



Sanna Martikainen

RADIOLÄÄKKEIDEN KÄYTTÖKUNTOON SAATTAMINEN ISOTOOPPIOSASTON RADIOFARMASIASSA

Opas Oulun yliopistollisen sairaalan isotooppiosaston radiofarmasiatyöhön

RADIOLÄÄKKEIDEN KÄYTTÖKUNTOON SAATTAMINEN ISOTOOPPIOSASTON RADIOFARMASIASSA

Opas Oulun yliopistollisen sairaalan isotooppiosaston radiofarmasiatyöhön

Sanna Martikainen
Opinnäytetyö
Kevät 2018
Radiografian ja sädehoidon tutkinto-
ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Radiografian ja sädehoidon tutkinto-ohjelma

Tekijä: Sanna Martikainen

Opinnäytetyön nimi: Radiolääkkeiden käyttökuntoon saattaminen isotooppiosaston radiofarmasiassa

Työn ohjaajat: Anja Henner ja Anna-Leena Manninen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2018

Sivumäärä: 39 + 2

Radiofarmasiassa saatetaan käyttökuntoon ja valmistetaan radiolääkkeitä isotooppitutkimuksiin ja -hoitoihin tuleville potilaille. Isotooppiosaston radiofarmasiassa työskentelee röntgenhoitaja- ja bioanalytikkotutkimuksen suorittaneita, joita kutsutaan isotooppihoitajiksi. He ovat vastuussa radiolääkkeiden laadukkaasta valmistamisesta. Oulun yliopistollisella sairaalalla oli tarve perehdytysmateriaalille radiofarmasiatyöstä. Isotooppiosaston henkilökunta esitti radiofarmasiaoppaan sisällöksi tietoa säteilysuojelusta, puhdastilatyöskentelystä ja radiolääkkeiden käyttökuntoon saattamisesta. Opas toteutettiin osana toiminnallista opinnäytetyötä.

Projektin välittömänä tavoitteena oli isotooppihoitajien radiofarmasiaan perehdyttämisen kehittäminen. Ainoastaan koulutetut henkilöt saavat osallistua radiolääkkeiden valmistamiseen, joten perehdytyksen tarkoituksenmukaisuus ja onnistuminen ovat tärkeitä. Laadukas radiolääkkeiden käyttökuntoon saattaminen ja käsittely vaikuttaa potilasturvallisuuteen radiolääkkeiden ollessa oikein valmistettuja ja aseptisia. Potilaat hyötyvät hankkeesta saamalla laadukkaita ja turvallisia isotooppitutkimuksia ja -hoitoja.

Projektissa tuotettiin opas isotooppiosaston radiofarmasiatyöhön ja aiheen kirjallisuuteen perehtyen. Radiofarmasian työtehtävät pilkottiin pienempiin osatehtäviin. Osatehtävistä etsittiin tietoa kirjallisuudesta ja tieteellisten julkaisujen artikkeleista. Isotooppihoitajan työvaiheet radiofarmasiassa, sekä niihin liittyvät toiminnot ja ympäristötekijät vaikuttivat ja muokkasivat oppaan sisältöä. Kohde-ryhmä rajattiin isotooppihoitajiin, joilla on vahva tieto säteilysuojelusta ja käytöstä sekä tietotaito isotooppitutkimuksien tekemisestä. Opas valmistui syksyn 2017 aikana ja oli isotooppiosaston käytävissä tammikuussa 2018.

Tuote toteutettiin kirjallisena oppaana, jossa käytettiin tukena kuvitusta. Radiofarmasiaoppaan tarkoituksena oli olla informatiivinen ja opastava, joten tekstityyliksi valittiin asiatyylä. Oppaan laatuvaatimuksien toteutumista testattiin laatukriteereihin perustuvalla palautelomakekyselyllä. Kyselyyn vastasi suurin osa Oulun yliopistollisen sairaalan isotooppiosaston henkilökunnasta sekä kaksi opiskelijaa. Vastauksien pohjalta oppaaseen lisättiin yksi lähde sekä tehtiin kieliopillisia korjauksia. Asiasisältöön ei tehty muutoksia. Opasta voisi jatkokehittää tekemällä lyhyitä videoita oppaan käsittelemistä aiheista. Videot helpottaisivat opiskelua ja tukisivat visuaalista oppimista. Sähköisessä muodossa olevaan kirjalliseen oppaaseen olisi mahdollista linkittää isotooppiosastolla jo käytössä olevia työohjeita.

Asiasanat: radiofarmasia, isotooppi, radiolääke, radionuklidi, säteilyturvallisuus

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Radiography and Radiation Therapy

Author: Sanna Martikainen

Title of thesis: Preparation of radiopharmaceuticals in nuclear medicine department's radiopharmacy

Supervisors: Anja Henner and Anna-Leena Manninen

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2018 Number of pages: 39 + 2

In the radiopharmacy radiopharmaceuticals are brought into use and being prepared for patients in the field of nuclear medicine examinations and treatments. The radiopharmacy is an integral part of a nuclear medicine department and its prime responsibility is the preparation of high quality radiopharmaceuticals. Radiographers and bioanalysts are responsible of manufacturing radiopharmaceuticals. In this work they are called as nuclear medicine nurses. Oulu university hospital had a need for induction material from radiopharmacy. The staff of the nuclear medicine department wished information about radiation protection, clean room work and the preparing of radiopharmaceuticals in the radiopharmacy guide. The guide was implemented as part of a functional thesis.

The immediate goal of the project was to develop the induction of radiopharmacy for the nuclear medicine nurses. Only trained people can participate in the manufacture of radiopharmaceuticals, so the importance and success of induction are important. High level radioisotopes and their treatment affect patient safety when radiopharmaceuticals are prepared properly and aseptically. Patients benefit from the project by providing high quality and safe nuclear medicine examinations and treatments for them.

The project produced a guide of the radiopharmaceutical work in the isotopic department. Radiopharmacy work tasks were subtracted into smaller subordinate tasks. Information from the tasks were sought from literature and articles from scientific publications. The target group was limited to nuclear medicine nurses with strong knowledge of radiation protection as well as the expertise of doing nuclear medicine examinations. The guide was completed during the fall of 2017 and was available to the nuclear medicine department in January 2018.

The product was implemented as a written guide to which photographs were added to support content. The aim of the radiopharmacy guide was to be informative and instructive, so the style of writing was chosen to be formal. The implementation of the quality standards of the guide was tested by a feedback questionnaire based on quality criteria. The questionnaire was answered by the staff at the Oulu university hospital's nuclear medicine department and two students. Guide could be further developed by making short videos from the topics of the guide. Videos would facilitate learning and support visual learning.

Keywords: radiopharmacy, nuclear medicine, radiopharmaceutical, radionuclide, radiation safety

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TUOTEKEHITYSPROJEKTIN LÄHTÖKOHDAT	8
2.1	Projektin tarve ja vaiheet	8
2.2	Projektin tarkoitus ja tavoite.....	9
2.3	Projektiorganisaatio ja viestintä	11
3	RADIOLÄÄKKEIDEN VALMISTAMINEN.....	13
3.1	^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -radionuklidigeneraattori.....	13
3.2	$^{99\text{m}}\text{Tc}$ -radiolääkkeen käyttökuntoon saattaminen.....	15
3.3	Säteilyturvallisuus isotooppitutkimuksissa ja -hoidoissa	17
3.4	Puhdastilatyöskentely.....	19
4	TUOTEKEHITYSPROJEKTIN JA OPPAAN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS.....	21
4.1	Tuotekehitysprojektin kohderyhmä.....	21
4.2	Oppaan tavoitteet, lähtökohdat ja laatiminen.....	22
4.3	Oppaan toteutus ja ulkoasu.....	24
4.4	Oppaan laatukriteerit	26
5	TUOTEKEHITYSPROJEKTIN JA OPPAAN ARVIOINTI	28
5.1	Tuotekehitysprojektin eteneminen	28
5.2	Tuotekehitysprojektin riskien arviointi.....	30
5.3	Oppaan arviointi palautekyselyn ja laatukriteerien avulla	30
6	POHDINTA.....	33
	LÄHTEET.....	36
	LIITTEET	40

1 JOHDANTO

Isotooppiosastolla työskentelee niin kutsuttuja isotooppihoitajia, joilla on röntgenhoitajan, bioanalyytikon tai sairaanhoitajan tutkinto. Hoitajalla on oltava laaja tietotaito hallitakseen eri kuvausmenetelmät isotooppitutkimuksissa käytettävän fuusiokuvantamisen vuoksi, jossa yhdistetään isotooppikuvantamista sekä esimerkiksi tietokonetomografiakuvausta. Isotooppihoitajan teknisten taitojen on oltava vahvat. Isotooppiosastolla työskentelevät hoitajat ovat kuvantamisen lisäksi vastuussa radiolääkkeiden valmistuksesta ja niiden antamisesta potilaille. Isotooppitoiminnassa olennaisena osana ovat radiolääkkeet, joiden käyttö vaatii hoitajilta erityistä tietämystä. (Luotolinna-Lybeck 2011, 86.) Isotooppilääketiede on monitieteinen erikoisala, joka koostuu lääketieteestä, fysiikasta ja farmasiasta (Ballinger, Decristoforo, Farstad, McCoubrey, O'Reilly, Ryder, Stopar & van der Broek 2008, viitattu 22.2.2018).

Isotooppilääketieteessä käytetään ydinreaktoreissa valmistettuja radionuklideja. Radionuklidigeneraattorit ovat tärkeitä radionuklidilähteitä. Tärkein radionuklidigeneraattori on ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -generaattori, koska $^{99\text{m}}\text{Tc}$ on yleisin isotooppitutkimuksissa käytetty radionuklidi. Isotooppilääketieteessä radiolääkeaine leimataan käytettävällä radionuklidilla. Leimausaineella on hyödyllisiä biolääketieteellisiä ominaisuuksia, joiden mukaan radionuklidi kulkeutuu elimistössä haluttuun kohteeseen. (Cherry, Sorenson & Phelps 2012, 43-57.) Radiolääkkeet ovat muiden lääkkeiden kanssa samalla tavalla steriilejä ja turvallisia antaa potilaalle. Radiolääkkeestä aiheutuva säteilyannos ei ole yksilötasolla riski potilaalle. (Sovijärvi, Ahonen, Hartiala, Länsimies, Savolainen, Turjanmaa & Vanninen 2003, 29.)

Puhdastilatyöskentelyssä laadunhallinta on oleellinen osa radiolääkkeen valmiiksi saattamista ja valmistamista. Laadunvarmistuksella huolehditaan, että radiolääke valmistellaan, käsitellään ja annetaan niin, että se on laadukasta ja täyttää kaikki vaatimukset. Puhdastilatyöskentely tuo isotooppihoitajalle vaatimuksen osata työskennellä aseptisesti tilan vaatimat asianmukaiset menetelmät halliten, jotta tuotettavat radiolääkkeet ovat steriilejä ja potilasturvallisia. Isotooppihoidoilla voidaan antaa hoitoa täsmällisesti määritellylle kohdealueelle. Nämä hoidot lisääntyvät ja kehittyvät koko ajan. Hoidoissa ja tutkimuksissa käytettävän radiolääkkeen voi isotooppihoitaja saattaa käyttökuntoon tai valmistaa isotooppiosaston radiofarmasiassa. Isotooppihoitajien täytyy hallita radiolääkkeiden valmistusprosessit. Isotooppiosastolla avoimet säteilylähteet tuovat isotooppihoitajan teke-

mään säteilytyöhön erilaiset lähtökohdat kuin ei-avolähteillä työskentelevillä röntgenhoitajilla. Säteilybiologian ja säteilyfysiikan hallinta on erittäin tärkeää isotooppitoiminnassa: isotooppihoitaja on säteilynkäytön asiantuntija ja vastuussa säteilyn käytöstä. On ennustettu, että säteilevien aineiden ja potilastutkimusten määrä isotooppitoiminnassa tulee lisääntymään tulevaisuudessa. (Luotolinna-Lybeck 2011, 86.)

Isotooppihoitajalta vaadittava osaaminen voidaan luokitella tekniseen asiantuntemukseen ja tietämykseen, säteilysuojeluun ja turvallisiin työtapoihin sekä potilaan hoitotyöhön ja tekniseen optimointiin (Griffiths, King, Stewart & Dawson 2009, 239). Näiden perusominaisuuksien määrittely on nähty tärkeänä isotooppilääketieteen jatkuvan kehittymisen ja tehtävien kurinalaisuuden vuoksi. Isotooppitutkimuksien parissa työskentelevät uudet ja vanhat ammattilaiset tarvitsevat ohjausta. Kehittyvä teknologia ja kliiniset tekniikat edellyttävät isotooppilääketieteen parissa työskentelevien osaamisen kehittämistä, jotta potilaiden kokonaisvaltaista hoitoa voidaan jatkossakin pitää yllä ja kehittää edelleen. (Griffiths ym. 2009, 242.)

Isotooppiosastolla säteilysuojelun ja turvallisten työtapojen kulmakivet ovat aika, etäisyys ja oikeanlainen suojaus käsiteltäessä tai varastoidessa säteilylähteitä. Aika, jonka isotooppihoitaja käyttää aktiivisen aineen käsittelyyn on minimoitava. Säteilylähteen käsittelyaikaa voidaan lyhentää isotooppihoitajan ammatillisella osaamisella ja radioaktiivisen aineen käsittelytaidoilla. Tarkoitusten mukaisten säteilysuojien käyttäminen säteilylähteiden kanssa työskennellessä on tärkeää. Isotooppihoitajan täytyy myös suunnitella työvaiheet tarkasti ennen työn aloittamista, jotta mahdollisilta vaaratilanteilta vältytään. (Griffiths ym. 2009, 239-241.)

2 TUOTEKEHITYSPROJEKTIN LÄHTÖKOHDAT

2.1 Projektin tarve ja vaiheet

Aihe opinnäytetyölle tuli Oulun yliopistollisen sairaalan isotooppiosastolta tammikuussa 2017. Iso-
tooppiosastolla työskentelevät hoitajat on perehdytettävä radiolääkkeiden valmistamiseen ja käyt-
tökuntoon saattamiseen radiofarmasiassa. Tämä opinnäytetyö oli toiminnallinen, eli siinä valmistui
lopputuote tilaajalle. Toiminnallinen opinnäytetyö toteutettiin tuotekehitysprojektina ja se on yksi
vaihtoehto tutkimukselliselle opinnäytetyölle. Tuotekehitysprojektissa yhdistyivät käytännön toteu-
tus ja sen raportointi tutkimusviestinnän keinoin. Toiminnallinen opinnäytetyö tavoittelee ammatilli-
sessa kentässä käytännön toiminnan ohjeistamista, opastamista, toiminnan järjestämistä tai jär-
keistämistä. (ks. Vilkka & Airaksinen 2004, 9).

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä perehdytysmateriaali radiofarmasiatyöhön. Lähtökohtaisesti
projektin käynnistämisen taustalla on se, että sen tuotokselle on tietty tarve (Mäntyneva 2016, 11).
Työ toteutettiin kirjallisuuteen sekä isotooppihoitajien työtapoihin perehtyen. Isotooppihoitajan työ-
vaiheet radiofarmasiassa, sekä niihin liittyvät toiminnot ja ympäristötekijät vaikuttivat ja muokkasi-
vat oppaan sisältöä. Oppaan sisällöksi toivottiin muun muassa säteilysuojelua, puhdistilatyösken-
telyä, radiolääkkeiden valmistamista, aseptiikkaa ja säädöksiä. Toteutustapana työllä oli kirjallinen
opas. Oulun yliopistollisen sairaalan isotooppiosaston radiofarmasiatyöhön perehdytyksessä ei ol-
lut käytössä radiofarmasiatyöstä kertovaa perusopasta. Hoitajien perehdytyksestä radiofarma-
siatyöskentelyyn vastaavat isotooppiosaston hoitajat, jotka ovat jo radiofarmasiaan perehtyneitä ja
hallitsevat radiolääkkeiden käyttökuntoon saattamisen ja valmistamisen. Opas parantaa perehdy-
tysprosessia ja luo opetukselle kehykset perehdytettävistä asioista.

Projektin tehtäviä olivat aiesuunnitelma, tietoperustan tekeminen, projektisuunnitelma, tutkimuslu-
van hakeminen, oppaan tekeminen ja raportin kirjoittaminen. Opinnäytetyön aiheen saamisen jäl-
keen keväällä 2017 tehtiin aiesuunnitelma, joka on oltava tehtynä ennen tuotekehitysprojektin
suunnitelman aloittamista. Aiesuunnitelma tehtiin opiskelijan ja projektin toimeksiantajan, eli Oulun
yliopistollisen sairaalan välillä. Aiesuunnitelmaan kirjattiin alustavasti projektin taustat, lähtökohdat
ja hyödynsaajat sekä tavoitteet, riskit ja tulokset. Aiesuunnitelmassa jaettiin myös vastuut ja tehtä-
vät opiskelijan, toimeksiantajan ja ammattikorkeakoulun välillä. Aiesuunnitelman allekirjoittamisen

jälkeen aloitettiin tietoperustan tekeminen. Tietoperusta valmistui kevään 2017 aikana. Elokuussa 2017 tuotekehitysprojekti jatkui projektisuunnitelman tekemisellä. Toiminnallisessa opinnäytetyössä toiminta- eli projektisuunnitelma tehdään siksi, että opinnäytetyön idean ja tavoitteiden tulee olla tiedostettuja, harkittuja ja perusteltuja (Vilka & Airaksinen 2004, 26). Muutamien korjauskierrosten jälkeen ohjaava opettaja hyväksyi suunnitelman syyskuussa 2017, jonka jälkeen tehtiin tutkimuslupahakemus Oulun yliopistolliselle sairaalalle. Hyväksytty projektisuunnitelma liitettiin tutkimuslupahakemukseen. Tutkimuslupahakemuksen yhteydessä toimitettiin myös täytetty yhteistyösopimus, jossa määritettiin käyttöoikeudet opinnäytetyön tuloksiin ja tuotteisiin. Tutkimuslupahakemus hyväksyttiin ja yhteistyösopimus allekirjoitettiin heti syyskuussa 2017. Sopimusten tekemisen jälkeen aloitettiin itse tuotteen ideointi ja valmistaminen.

2.2 Projektin tarkoitus ja tavoite

Tämän tuotekehitysprojektin tehtävänä oli kartoittaa isotooppiosaston radiofarmasian työtehtävät ja mitkä ovat keskeiset teemat siellä. Tarkoituksena oli selvittää mitä isotooppiosastolla radiofarmasiassa työskentelevän isotooppihoitajan tehtäviin kuuluu, millaisia taitoja hänen pitää hallita, millaisia hyvät työtavat ovat ja mitä radiofarmasiaan perehdytys vaatii isotooppihoitajalta. Tehtävä pilkottiin pienempiin osiin ja tarkempiin aihealueisiin projektin edetessä. Tehtävän rajauksen pohjalta suoritettiin kirjallisuushakua alan kirjallisuudesta sekä lehtiartikkeleista. Esiin nouseviin kysymyksiin saatiin vastauksia myös radiofarmasiassa työskentelevien isotooppihoitajien työtä tarkkailemalla ja havainnoimalla Oulun yliopistollisen sairaalan isotooppiosastolla. Tuotekehitysprojektissa syntynyt opas kuvailee ja dokumentoi radiofarmasian prosesseja, työvälineitä, termejä sekä isotooppihoitajan työtehtäviä radiolääkkeiden käyttökuntoon saattamisessa ja valmistuksessa.

Projektille asetetaan ennen sen käynnistämistä tavoitteet, joihin sillä pyritään (Mäntyneva 2016, 44). Tuotekehitysprojektin välittömänä tavoitteena oli isotooppihoitajien radiofarmasiaan perehdyttämisen kehittäminen. Isotooppihoitajien oppimisprosessi helpottui ja yhtenäistyi, koska materiaali on kaikille perehtyjille ja perehdyttäjille saatavilla. EANMn (European Association of Nuclear Medicine) mukaan ainoastaan koulutetut henkilöt saavat osallistua radiolääkkeiden valmistamiseen, joten perehdytyksen tarkoituksenmukaisuus ja onnistuminen ovat tärkeitä. (EANM 2007, viitattu 1.2.2018.) Yhtenäisen opiskelumateriaalin olemassaolo ja käyttäminen tuovat laadullisuutta perehdyttämisprosessiin.

Perehdytettävä työntekijä voi olla uusi työntekijä tai uusiin tehtäviin perehdytettävä vanha työntekijä. Kaikkien perehdytettävien tavoite on, että he pystyvät työskentelemään itsenäisesti. Sekä työnantajan, että työntekijän kannalta on tärkeätä, että perehdyttäminen on laadukasta ja tehokasta. Hyvin annettu perehdytys luo vahvan perustan työn tekemiselle. Perehdyttämisen avulla työntekijä oppii työtehtävänsä ja oppii tekemään ne oikein. Mahdollisten virheiden määrä vähenee. Hyvä perehdytys estää työtapaturmia ja turvallisuusriskit vähenevät. (Kangas & Hämäläinen 2008, 1-5.)

Pidemmän ajan kehitystavoite oli vahvistaa isotooppiosastolla työskentelevien isotooppihoitajien tietotaitoa. Kaikki isotooppiosastolla työskentelevät hoitajat tulisi perehdyttää radiofarmasiatyöhön. ”Kehitystavoite kuvaa hankkeella tavoiteltavaa muutosta tärkeimmän hyödynsaajaryhmän kannalta ja se voidaan johtaa hankerajauksen takana olevasta keskeisimmästä ongelmasta tai positiivisesta tekijästä, jota pyritään vahvistamaan” (Silfverberg 1999, 42). Oulun yliopistollisen sairaalan isotooppiosaston radiofarmasian laadun säilyminen voidaan taata panostamalla hyvään koulutukseen ja perehdytykseen. Laadukas radiolääkkeiden käyttökuntoon saattaminen ja käsittely vaikuttavat potilasturvallisuuteen. Potilaat hyötyvät hankkeesta saamalla laadukkaita ja turvallisia isotooppitutkimuksia ja -hoitoja. Perehdytetyn henkilökunnan työtavat ovat turvallisia ja kontaminaatoriski radioaktiivisten aineiden käsittelyssä pienenee.

Projektille määriteltiin laatutavoitteet. Laatutavoitteina oli: tehdä projekti Oulun ammattikorkeakoulun opinnäytetyöprosessin mukaisesti, toteuttaa hanke Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiiriin kriteerien mukaisesti, pysyä hankkeessa aikataulussa, toteuttaa suunnitelmaan kirjatut tavoitteet ja tulokset, asiakkaan tyytyväisyys saavutettuihin tuloksiin ja lopputuotteen tekeminen asetettujen laatukriteerien mukaisesti.

Projektille asetettiin myös oppimistavoitteet. Ammatillisena oppimistavoitteena opinnäytetyössä oli saada lisätietoa ja oppia uutta isotooppiosaston radiofarmasiatiloista, säteilysuojelusta, radiolääkkeiden valmistamisesta, isotooppihoitajan työskentelymenetelmistä avolähteiden kanssa sekä säännöksistä jotka ohjaavat isotooppitoimintaa. Tavoitteena oli etsiä tietoa ja käsitellä sitä lähdekriittisesti sekä käyttää sitä perehdytysmateriaalin tuottamiseen, jotta perehdytysmateriaalista tulisi informatiivinen ja tarkoitustaan palveleva. Radiofarmasia on röntgenhoitajalle erityisosaamista vaativa erikoisala, johon röntgenhoitajan koulutuksessa ei perehdytä kovin syvästi. Tämä projekti

toi röntgenhoitajaopiskelijalle arvokasta kokemusta ja syvempää tietämystä työskentelystä isotooppilääketieteen parissa sekä tuki opiskelijan ammatillista kehittymistä röntgenhoitajana.

2.3 Projektioorganisaatio ja viestintä

Projektilla pitää olla selkeä organisaatio, jossa eri osapuolten roolit ja vastuut ovat selkeästi määriteltty. (Silfverberg 1999, 50). Tämän tuotekehitysprojektin projektiryhmä koostui projektipäälliköstä, ohjaajista, asiantuntijoista sekä vertaisarvioijasta. Koko projektiryhmän tehtävänä oli valvoa projektin edistymistä, arvioida hankkeen tuloksia ja hoitaa tiedonkulkua. Hankkeella pitää olla selkeä vetäjä, jonka vastuulla on suunnitelman laatiminen, hankkeen seuranta ja sisäinen arviointi, muutosesitysten laatiminen sekä raportointi ja tiedottaminen. (Silfverberg 1999, 50-51.)

Tässä tuotekehitysprojektissa vetäjänä oli opinnäytetyön tekijä röntgenhoitajaopiskelija Sanna Martikainen. Opinnäytetyön ohjaajana toimi Oulun ammattikorkeakoulun yliopettaja Anja Henner, joka ohjasi ja arvioi projektin jokaista vaihetta. Toisena ohjaaja toimi Oulun yliopistollisen sairaalan sairaalafyysikko Anna-Leena Manninen, joka arvioi ja kommentoi suunnitelmaa, opasta ja lopullista opinnäytetyön raporttia. Tukiryhmänä olivat laboratoriohoitaja Aira Karjalainen, joka kommentoi opasta sekä vertaisarvioijana toiminut röntgenhoitajaopiskelija Noora Torkell. Kuviossa yksi on havainnollistettu projektioorganisaatio.



KUVIO 1. Projektioorganisaatio

Projekti on elinkaarensa ajan kiinteä työyhteisö, joka toimiakseen vaatii, että sillä on käytössään tehokas viestintäjärjestelmä. Viestintä on välttämätöntä projektin resurssien hyödyntämisessä. Tehokas ja toimiva viestintäjärjestelmä on edellytyksenä tavoitteellisen työskentelyn onnistumisessa. (Rajala 2007, 83-84.) Projektin viestinnäksi valittiin käytettäväksi sähköpostia, joka on jo projekti-ryhmän jäsenillä käytössä. Sähköposti on nopea, ajasta riippumaton ja helppo. Viestit kulkevat osapuolelta toiselle ilman, että vastaanottajaa tarvitsisi tavoittaa heti. (Rajala 2007, 119.) Sähköpostikeskustelut jäävät myös talteen ja niitä on helppo säilyttää projektin elinkaaren ajan. Projektille tehtiin projektikansio Oulun ammattikorkeakoulun käyttämään Microsoftin 365 -pilvipalveluun. Projektikansio perustetaan projektin alkuvaiheessa ja sitä ylläpidetään projektin elinkaaren ajan (Silverberg 1999, 53). Projektikansiota hallinnoi projektipäällikkö ja siihen tallennettiin kaikki projektin aikana tuotetut dokumentit.

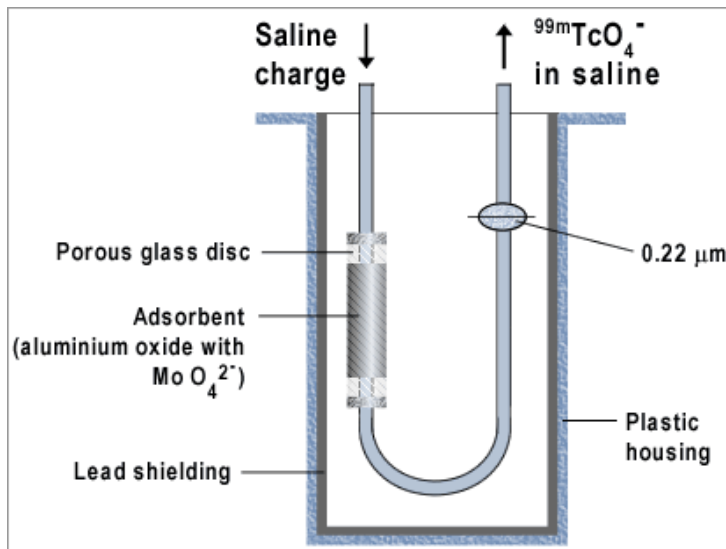
3 RADIOLÄÄKKEIDEN VALMISTAMINEN

EANM (European association of Nuclear Medicine) Radiopharmacy Committee on julkaissut ohjeistuksia radiofarmasiatyöskentelylle ja radiolääkkeiden valmistamiselle sekä käsittelylle. EANMn mukaan ainoastaan koulutetut henkilöt saavat valmistaa radiolääkkeitä ja vastata radiolääkkeiden laadunvarmistuksesta. Täten kaikki radiofarmasiassa työskentelevät tulee kouluttaa työtehtäviinsä. Koulutuksen sisällöstä ja siihen osallistuneista on pidettävä kirjaa. Perehdytyksessä on käytävä läpi radiolääkkeiden aseptiikkaa, säteilysuojelua, laadunvarmistusta, puhdistilavaatimuksia ja ominaisuuksia, dokumentointia, radiolääkkeiden valmistamista ja turvallisia työtapoja. (EANM 2007, viitattu 1.2.2018.) Radiolääkkeitä käsiteltäessä on otettava huomioon, että toimintaa ohjaa sekä lääkeainelaki että säteilylaki (Korpela 2004, 234). Radioaktiivisten lääkkeiden käyttökuntoon saattamiseen osallistuvalla henkilökunnalla tulee olla perustiedot radioaktiivisten lääkkeiden erityisominaisuuksista ja säteilyturvallisuuden edellyttämistä toimenpiteistä sekä perehtyneisyyttä ja käytännön kokemusta näiden lääkkeiden käsittelystä, hyvistä tuotantotavoista, mikrobiologiasta ja hygieniasta (Fimea 2012, 13).

3.1 ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -radionuklidigeneraattori

Radionuklidit isotooppilääketieteen käyttöön tuotetaan ydinreaktoreilla. Radionuklidigeneraattori on laite, jolla saadaan eluoitua radioaktiivista tytärainetta radioaktiivisesta äitiaineesta aseptisessä ympäristössä (Dash, Knapp & Pillai 2013, 167). ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -generaattori (katso kuva 1) on isotooppilääketieteessä yleisimmin käytetty ja tärkein generaattori. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ (teknetium) säteilee ympäristöön gammasäteilyä 140 keV voimakkuudella, joka on ihanteellinen voimakkuus gammakameralla kuvattaessa. $^{99\text{m}}\text{Tc}$:llä voidaan leimata useita eri kuvauksissa käytettäviä radiolääkeaineita. (Cherry, Sorenson & Phelps 2012, 51.) $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -radiolääkkeitä käytetään noin 85 prosentissa suoritetuista isotooppitutkimuksista (Sovijärvi ym. 2003, 29). $^{99\text{m}}\text{Tc}$:lla on noin kuuden tunnin puoliintumisaika, mikä on hyvä isotooppitutkimuksien potilasannoksen kannalta. Kuuden tunnin puoliintumisaajan ansiosta potilaalle annettavan radiolääkkeen aktiivisuus on laskenut 24 tunnissa jo kuudenteentoista osaan (Green 2012, 68). Suhteellisen lyhyen puoliintumisaajan vuoksi $^{99\text{m}}\text{Tc}$ täytyy eluoida äitinuklidista ^{99}Mo (molybdeeni) päivittäin sairaalan radiofarmasiassa. Äitinuklidin ^{99}Mo puoliintumisaika on 66

tuntia, joten on järkevämpää toimittaa sairaalaan ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -generaattori viikoittain, kuin $^{99\text{m}}\text{Tc}$ radionuklidia päivittäin. (Green 2012, 67.)



KUVA 1. ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -generaattorin kaaviokuva toimintaperiaatteesta (IAEA 2016, viitattu 1.2.2018.)

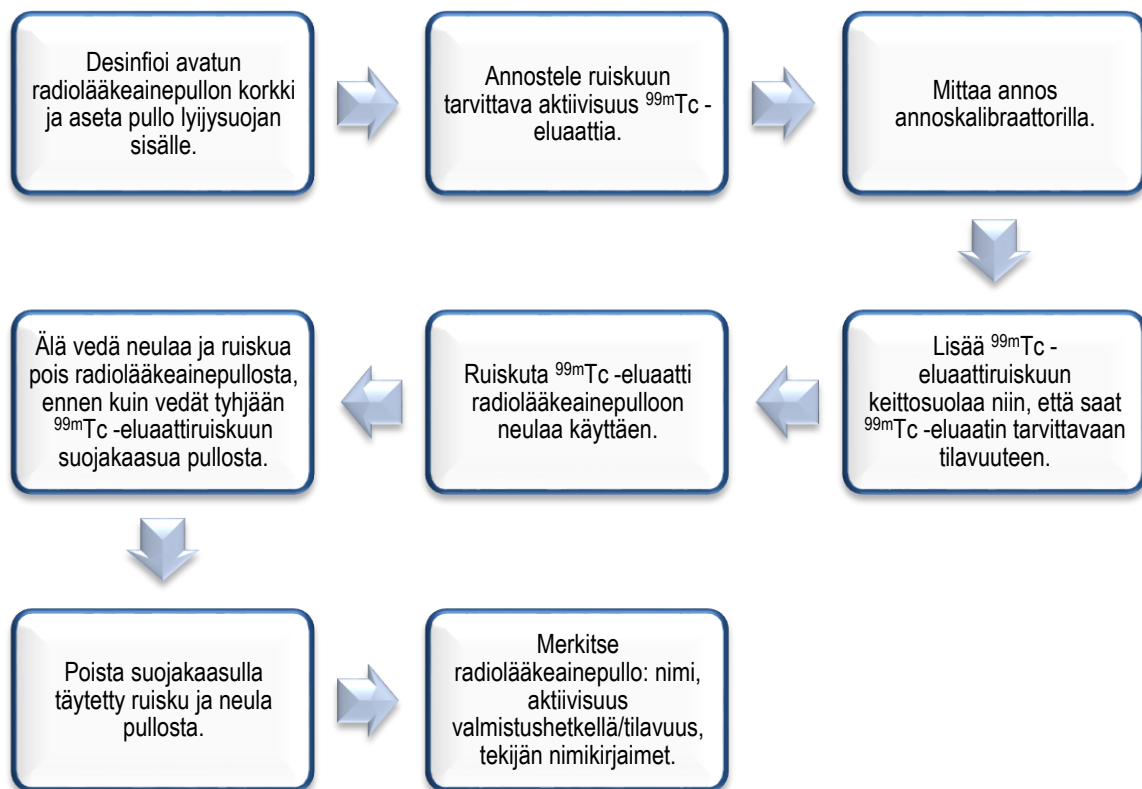
^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -generaattori koostuu lasisesta kolonnista, jonka sisällä on alumiinioksidiin imeytetty natriummolybdaatti ^{99}Mo . Kolonni eluoidaan muutamalla millilitralla natriumkloridiliuosta. Eluointi tarkoittaa nestevirran johtamista pystyasennossa olevan kiinteän faasin sisältävän kolonnin läpi. Kolonnin läpi tullutta natriumkloridiliuosta, joka sisältää tytärnuklidin, kutsutaan eluaatiksi eli natriumperteknetaatiksi, joka kerätään alipaineistettuun steriiliin pulloon. (Manninen, sähköposti 22.12.2017.) Uuden $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -erän saamiseksi on odotettava, kunnes sen määrä kolonnissa on jälleen riittävä. Vuorokauden kuluttua $^{99\text{m}}\text{Tc}$:n sisään kasvu on yli 90 prosenttia (Korpela 2004, 228).

Kaupalliset ^{99}Mo - $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -generaattorit ovat erittäin hyvin suojattuja, automaattisesti toimivia ja steriilejä. Tyypillisesti generaattoria käytetään viikon ajan, jonka jälkeen se vaihdetaan uuteen. (Cherry ym. 2012, 51.) Kun $^{99\text{m}}\text{Tc}$:a eluoidaan generaattorissa ^{99}Mo :sta, eluaatti ei ole täysin puhdasta, vaan siinä on mukana myös pieni määrä äitinuklidia ^{99}Mo :a. Potilaan säteilysuojelun kannalta ^{99}Mo :n määrä on pidettävä alhaisimmalla mahdollisella tasolla ja sille on säädetty raja-arvo, joka ei saa ylittyä. Raja on Yhdysvaltalaisen Nuclear Regulatory Commissionin asettama. Äitinuklidia ^{99}Mo :a saa olla 0,15 Bq (Becquerel) annos yhtä $^{99\text{m}}\text{Tc}$ kBq kohden. (Cherry ym. 2012, 53.)

3.2 ^{99m}Tc-radiolääkkeen käyttökuntoon saattaminen

Radiolääkkeitä käytetään erilaisten sairauksien diagnosointiin ja seurantaan sekä hoitamiseen. Isotooppitutkimuksissa radiolääke yleensä annetaan potilaalle kanyylin kautta laskimoon ja sen kulkeutumista elimistössä seurataan gamma- tai PET-kameralla. Isotooppitoiminta edellyttää radiologian asiantuntemuksen lisäksi myös klinisen kemian ja klinisen fysiologian tuntemusta. (Sovijärvi ym. 2012, 17.) Isotooppitutkimuksissa käytetään useita erilaisia hyväksytyjä radiolääkkeitä. Jokainen radiolääke on tarkoitettu jonkin tietyn biologisen toiminnan mittaamiseen, joten se mitä halutaan tutkia määrää täysin sen, millainen radiolääke potilaalle annetaan. (Cherry, Sorenson & Phelps 2012, 60.) Isotooppikuvantamisessa on kaksi laajaa kuvantamismenetelmää, yksifotoniemissiotomografia sekä positroniemissiotomografia. Yksifotoniemissiossa käytetään radionuklideja, jotka gammasäteilevät ja positroniemissiossa käytetään radionuklideja, joiden ydin emittoi positroneja. (Cherry ym. 2012, 1.)

Radiolääkkeitä voidaan saattaa käyttökuntoon sairaalan radiofarmasiassa yhdistämällä ei aktiivinen *radiolääkeaine* ja aktiivinen *radionuklidi*. Kuviossa kaksi on esitetty ^{99m}Tc-radiolääkkeen käyttökuntoon saattamisen vaiheet. Radiolääkeaine leimataan radioaktiivisella aineella, esimerkiksi ^{99m}Tc:llä, jolloin siitä tulee radiolääke. ^{99m}Tc-radiolääke valmistetaan radiofarmasiassa yhdistämällä tarpeellinen määrä ^{99m}Tc-eluaattia valmiiseen kaupalliseen radiolääkeaineen kittiampulliin. ^{99m}Tc:n puoliintumisaika on kuusi tuntia, joten sen valmistaminen sairaalassa on järkevää. Radiolääkkeet, joilla on riittävän pitkä puoliintumisaika, voidaan toimittaa käyttövalmiina sairaalaan. (Sovijärvi ym. 2003, 29-31.)



KUVIO 2. ^{99m}Tc -radiolääkkeen käyttökuntoon saattamisen vaiheet radiofarmasiassa

^{99}Mo - ^{99m}Tc --generaattorista saatava $^{99m}\text{TcO}_4^-$ -perteknetaatti on kemiallisesti stabiili, joten se ei reagoi muiden yhdisteiden kanssa. ^{99m}Tc pelkistetään alemmille hapetusluvuille (hapetusluku alle +7), jolloin pelkistetty ^{99m}Tc reagoi kemiallisesti. Useissa ^{99m}Tc :hen yhdistettävissä radiolääkeainekeiteissä on pelkistimenä tina(II)kloridi (SnCl_2), jolla saadaan generaattorista eluoitu teknetiumperteknetaatti reagoimaan kemiallisesti lääkeaineen kanssa. (Korpela 2004, 229.) Pelkistynyt teknetium pystyy reagoimaan myös veden kanssa muodostaen erityyppisiä hydrolyysituotteita, joiden muodostuminen riippuu pH:sta, reaktioajasta sekä muista läsnäolevista yhdisteistä. Hydrolyysi voi estää radiolääkekompleksin muodostumisen. (Sovijärvi ym. 2003, 30.)

Radiolääkkeissä radionuklidia on pieni määrä ja sillä on vähäinen biologinen vaikutus elimistöön. Radiolääkeaineella on tarvittavat biolääketieteelliset ominaisuudet, joiden mukaan radiolääke kulkeutuu elimistössä haluttuun kohteeseen. (Cherry ym. 2012, 57.) Radiolääke valitaan sen farmakologisten ominaisuuksien mukaan. Radiolääkeaineen valmisteyhteenvedosta löytyy radiolääkeainevalmistajan antamat tiedot lääkevalmisteen farmakodynamiikasta ja farmakokinetiikasta. Farma-

kodynamiikka käsittelee lääkeaineiden vaikutusmekanismeja elimistöön, elimiin, soluihin ja molekyyleihin. Farmakokinetiikka käsittelee lääkeaineiden imeytymistä ja jakautumista elimistöön, sekä sen aineenvaihduntaa ja erittymistä. (Terveyskirjasto 2017, viitattu 29.1.2018.)

3.3 Säteilyturvallisuus isotooppitutkimuksissa ja -hoidoissa

Ionisoivan säteilyn biologisten vaikutusten olemassaolo tunnistettiin pian sen jälkeen, kun säteilyn lääketieteellinen käyttö aloitettiin. Säteily pysäyttää solujen jakaantumisen ja sitä voidaan tämän vuoksi käyttää hoitomuotona syövässä, mutta säteily aiheuttaa myös vammoja ja synnyttää syöpää. (Rydberg, Ekberg, Liljenzin & Choppin 2013, 446.) Ionisoivasäteily voi vaurioittaa solun DNA:n rakennetta. DNA:n juosteista joko toinen tai molemmat voivat vaurioitua. Vaurio DNA:ssa voi johtaa solun muuttumiseen syöpäsoluksi. Säteily voi olla suorasti tai epäsuorasti ionisoivaa. Varaukselliset hiukkaset ovat suoraan ionisoivia. Fotoneista koostuva röntgen- ja gammasäteily on epäsuorasti ionisoivaa. (Mustonen & Salo 2012, 29-31.) Radiofarmasiassa isotooppihoitaja työskentelee säteilevien radioaktiivisesti hajoavien aineiden kanssa. Radioaktiivisessa hajoamisessa epävakaat ydin hajoaa muuttuen vakaammaksi emittoimalla hiukkasia, fotoneita tai molempia. Epävakaa radioaktiivista ydintä kutsutaan äitinuklidiksi ja siitä hajoamisen myötä syntyvää ydintä tytärnuklidiksi. Yleensä tytärnuklidi on myös radioaktiivinen ja hajoaa edelleen. (Cherry ym. 2012, 19.) Isotooppihoitajan on aina tiedostettava, millaisen säteilijän kanssa työskentelee.

Radiolääkkeitä käytetään joko diagnostiikassa tai hoidoissa riippuen radionuklidin säteilyominaisuuksista. Diagnostiset radiolääkkeet ovat joko gamma- tai positronisäteilijöitä, eikä koskaan alfa- tai beetasäteilijöitä. Radiolääkehoidoissa käytettävät radiolääkkeet ovat hiukkassäteilyyn (alfa tai beeta) perustuvia, koska niillä on tarkoitus saada säteilyvaurio haluttuihin kohdesoluihin. (Ballinger, Decristoforo, Farstad, McCoubrey, O'Reilly, Ryder, Stopar & van der Broek 2008, 7.) Säteilevä radiolääke annetaan potilaalle laskimoon, suun kautta tai muuta kautta kohde elimestä tai mielenkiinnon alla olevasta elintoiminnosta riippuen (IAEA 2017, viitattu 29.1.2018.) Suurin osa radiolääkehoidoissa käytettävistä radiolääkkeistä emittoi beetahiukkasia, joilla on kyky tunkeutua kudokseen lyhyen matkaa. Muutamat hoidoissa käytettävät radiolääkkeet emittoivat auger elektroneita ja alfahiukkasia. Useat radiolääkkeet emittoivat gamma- ja röntgensäteitä hajotessaan. (IAEA 2017, viitattu 1.2.2018.)

Alfasäteilijät ovat hiukkassäteilijöitä, joiden ytimeistä lähtee suurella nopeudella alfahiukkanen, joka muodostuu kahdesta neutronista ja kahdesta protonista. Alfahiukkanen on ihmisen ihoa tai paperiarkkia läpäisemätön raskas hiukkanen. Alfasäteilijät ovat ihmiselle vaarallisia niiden joutuessa elimistöön esimerkiksi hengitysilman mukana. Beetasäteilijöissä atomin ytimeistä lähtee joko positiivisesti varautunut positroni tai negatiivisesti varautunut elektroni. Beetahiukkaset ovat läpäisykykyisempiä kuin alfahiukkaset ja pystyvät tunkeutumaan ihoon. Beetasäteilijät ovat vaarallisia iholla ja päästessään elimistöön. (STUK 2015, viitattu 1.2.2018.)

Isotooppiostasolla säteilysuojelun ja turvallisten työtapojen kulmakivet ovat aika, etäisyys ja tarkoituksenmukainen suojaus käsiteltäessä tai varastoidessa säteilylähteitä. Aika jonka isotooppihoitaja käyttää aktiivisen aineen käsittelyyn on minimoitava. Isotooppihoitajan ammattimaiset taidot radioaktiivisen aineen kanssa työskennellessä lyhentää säteilylähteen käsittelyaikaa. Tarkoituksen mukaisten suojien käyttäminen säteilylähteiden kanssa työskennellessä on tärkeää (katso taulukko 1). Isotooppihoitajan täytyy myös suunnitella työvaiheet tarkasti ennen työn aloittamista, jotta mahdollisilta vaaratilanteilta vältetään. Hyvällä suunnittelulla säteilylähteen käsittelyaika lyhenee ja työskentely on harkittua ja turvallista. (Griffiths ym. 2009, 241.)

TAULUKKO 1. Eri säteilylajien säteilysuojissa käytettävät aineet (Cherry 2012, 436-437. Erol, Pöcan, Yanbay, Ersöz & Lambrecht 2016.)

Säteilijä	Suosittelava suojamateriaali
Alfa	Paperi
<ul style="list-style-type: none"> Erittäin huono materiaalin läpäisykyky 	
Beeta	Muovi, lasi
<ul style="list-style-type: none"> <i>Muutama millimetri mitä tahansa materiaalia pysäyttää säteilyn.</i> <i>Käytetään alhaisen järjestysluvun materiaaleja, koska näissä ei synny jarrutussäteilyä.</i> 	Lyijy (jarrutussäteilylle)
Gamma	Lyijy, volframi
<ul style="list-style-type: none"> <i>Läpätunkevaa</i> 	
Positroni	Lyijy, volframi
<ul style="list-style-type: none"> Erittäin läpätunkevaa 	

Potilaiden säteilysuojelu alkaa oikean radiolääkkeen valinnalla ja sen oikein valmistamisella. Eri potilaille tarkoitettuja radiolääkeannoksia ei saa vahingossa antaa väärälle potilaalle. Jokaisessa valmistetussa radiolääkkeessä tulee olla merkintä radiolääkkeestä, puoliintumisajasta lasketusta aktiivisuudesta antohetkellä, radiolääkkeen määrä, valmistaja sekä potilaan tiedot. (IAEA 2017, viitattu 29.1.2018.) Radiofarmasiassa potilaalle annettava radiolääke annostellaan injektioruiskuun, ruiskun radioaktiivisuus mitataan aina ennen radiolääkkeen antamista potilaalle ja potilaan saama annos dokumentoidaan potilaspapereihin (Sovijärvi ym. 2003, 32). Radiolääkkeen annoksen mittaaminen tapahtuu annoskalibraattorilla, jossa on ontelomainen onttoseinäinen ionisaatioilmaisim. Tutkittava aine ionisoi säteilyllään ilmaisinkammion vaippaontelon paineistettua kaasua. Mitattu ionisaatiovirta voidaan palauttaa annoksen yksiköihin tuntemalla mitattavien radionuklidien gamma-vakiot ja mittakammion vaimennusominaisuudet. (Sovijärvi ym. 2003, 47.) ALARA -periaate (As Low As Reasonably Achievable) on muistettava aina ionisoivaa säteilyä potilaisiin käytettäessä. Jokainen tutkimus on erikseen oikeutettava jokaiselle potilaalle. Potilaille on annettava tietoa säteilystä ja sen vaikutuksista, jotta he ymmärtävät säteilyn käytön riskit ja hyödyn. (Griffiths ym. 2009, 241-242.)

3.4 Puhdastilatyöskentely

Radiolääkkeiden valmistuksessa on otettava huomioon tilojen puhtausvaatimusten ja normaaliin lääkevalmistukseen liittyvien farmaseuttisten tekijöiden lisäksi säteilystä aiheutuvat tekijät, kuten työntekijän säteilysuojelu (Sovijärvi ym. 2003, 30). Puhdastilatuotantoprosessissa on tärkeitä varmistaa tuotteen ja valmistusprosessin puhtaus, hygienia ja laatu. Puhdastila määritellään tilaksi, jossa pyritään hallitsemaan ilmassa olevien hiukkasten määrää, lämpötilaa, kosteutta sekä puhdastilan painesuhdetta ympäröiviin tiloihin nähden. Bioteknologian ja lääketeollisuuden tuotteiden valmistuksessa vaaditaan steriiliä ympäristöä, koska tuotteeseen joutuvat mikrobit saattavat aiheuttaa tuotteen pilaantumista ja haittavaikutuksia tai jopa vakavan infektion tuotteen käyttäjille. (Rajala 2007, 9.)

Kontaminaation välttämiseksi puhdastiloissa käytettävät materiaalit on valikoitava tarkoin. Pintamateriaalien tulee olla helposti puhdistettavia ja desinfioitavia, mikä helpottaa puhdistusta kontaminaatiotilanteissa. (EANM 2007, viitattu 23.2.2018.) Puhdastiloihin tuodaan kaikki sulkutilojen kautta. Sulkutiloilla estetään ilmavirtaus puhdastilojen ja ei puhtaiden tilojen välillä. Kaikki materi-

aalit desinfioidaan ennen sulkutilaan siirtämistä, sekä uudelleen sulkutilasta puhdistilaan ottamista. Aseptisessä työskentelyssä käytetään steriilejä välineitä. Henkilökunnan on toteutettava aseptisiä työtapoja koko radiolääkkeen käsittelyketjun ajan. (EANM 2007, viitattu 23.2.2018.) Suurin epäpuhtauksien lähde on puhdistilassa työskentelevä ihminen. Henkilökohtaisesta hygieniasta on huolehdittava hyvin. Korut, kosmetiikka ja sairaana työskentely puhdistilassa on kielletty. Puhdistiloihin pukeudutaan steriilisti ja puhdistilapukeutuminen on koulutettava uusille työntekijöille. (Rajala 2007, 10.)

Laminaarivirtauskaapissa, jossa valmistetaan radiolääkkeet, tehdään kaikkein kriittisimmät puhdistilatyöskentelyn vaiheet. Laminaarivirtauskaapin aseptiikka varmistetaan puhdistamalla kaappi aina ennen työskentelyn aloittamista ja sen jälkeen aseptisellä puhdistusaineella. (Rajala 2007, 11.) Radiolääkkeiden valmistamiseen tarkoitetun työskentelyalueen on noudatettava sille asetettuja vaatimuksia. Laminaarivirtauskaappi on HEPA suodattimella varustettu A-luokan työtila. (EANM 2007, viitattu 23.2.2018.) Puhtaimmalla A-luokan työtilalla tarkoitetaan tilaa, jonka on täytettävä asetetut puhtausvaatimukset partikkeleiden ja mikrobien osalta (Fimea 2006, viitattu 23.3.2018).

4 TUOTEKEHITYSPROJEKTIN JA OPPAAN SUUNNITTELU JA TOTEUTUS

4.1 Tuotekehitysprojeffin kohderyhmä

Projeffin tärkein hyödynsaajaryhmä tulee valita hankkeen kohderyhmäksi, jolle varsinaiset hyödyt pyritään kanavoimaan. Lisäksi projektilla voi olla muitakin hyödynsaajia, jotka tulee määritellä tarkasti, jotta hankkeen tavoite pystytään tarkasti kohdentamaan. (Silfverberg 1999, 40.) Kaikilla projekteilla on asiakas, jonka tilauksesta lopputuote valmistetaan ja jonka käyttöön se on tarkoitettu (Ruuska 2012, 162). Tämän tuotekehitysprojeffin asiakkaana oli Oulun yliopistollisen sairaalan isotooppiosasto, jonka tilauksesta lopputuote valmistettiin ja jonka käyttöön se oli tarkoitettu. Asiakas määrittelee, mitä se tuotekehitysprojeffilta haluaa ja arvioi projeffin lopuksi vastasiko toimitettu tuote tilausta (Ruuska 2012, 163). Ongelman tai kehittämistarpeen tunnistaminen on tuotekehityksen ensimmäinen vaihe (Jämsä & Manninen 2000, 28). Isotooppiosastolla oli havaittu kehittämis- tarve työhön perehdytyksessä ja tähän tarpeeseen haettiin ratkaisu tämän projeffin kautta.

Projeffin hyödynsaajia ei tule määritellä liian laveasti, koska tavoitteita ei pystytä tällöin selkeästi kohdentamaan. Jos hankkeella on erityiskohderyhmiä, on ne rajattava selkeästi. (Silfverberg 1999, 40.) Tehdyn oppaan kohderyhmäksi rajattiin Oulun yliopistollisen sairaalan isotooppiosastolla työskentelevät isotooppihoitajat. Keskeistä ongelmien ja kehittämistarpeen täsmentämisessä on selvittää keitä asiakasryhmiä ongelma koskettaa ja kuinka yleinen se on (Jämsä & Manninen 200, 31). Oppaasta suurimman hyödyn saavat radiofarmasiatyöhön perehtymättömät hoitajat. Perehtyneille hoitajille opas toimii apuna ja runkona, kun he kouluttavat uutta hoitajaa radiofarmasiaan. Kohderyhmä rajattiin isotooppihoitajiin, joilla on vahva tieto isotooppilääketieteestä, säteilysuojelusta ja käytöstä sekä tietotaito isotooppitutkimuksen tekemisestä. Kohderyhmän ajateltiin hyötyvän tämän projeffin tuotteena syntyneestä oppaasta, koska radiofarmasiassa yhdistyy säteilytyön lisäksi lääkkeiden valmistus, joka ei kuulu esimerkiksi isotooppihoitajina toimivien röntgenhoitajien perustyönkuvaan ja koulutukseen.

Säteilyturvakeskuksen säteilyturvallisuusohjeessa ohjeistetaan, että avolähteiden käyttöön ja tietokonetomografiayhdistelmäkuvaukseen isotooppilääketieteessä osallistuva henkilöstö on perehdytettävä säteilyturvalliseen työskentelyyn ja säteilylähteen optimaaliseen käyttöön. (Säteilynsuo-

jelukoulutus terveydenhuollossa 2012, 5-6.) Toisessa säteilyturvallisuusohjeessa, veloitetaan toiminnan harjoittaja järjestämään työntekijöilleen toiminnan laadun ja olosuhteiden mukaisen koulutuksen ja ohjeistuksen heidän tehtäviinsä. (Säteilyturvallisuus työpaikalla 2009, 10.)

Oppaan hyödynsaajaryhmiä ovat myös potilaat ja opiskelijat. Työhönsä perehdytetyt hoitajat valmistavat potilaille turvalliset ja oikeanlaiset radiolääkkeet. Radiolääkkeet ovat steriilejä, ja niiden säteilyannos on lääkkeen antohetkellä oikea. Potilasturvallisuus on keskeinen osa isotooppiutkimusten ja -hoitojen laatua. Laadukkaan ja turvallisen toiminnan edellyttämä henkilöstön perehdyttäminen sekä toimintayksiköissä tapahtuva opiskelijoiden koulutus ja ohjaaminen ovat osa potilasturvallisuutta (Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 341/2011 1 §).

4.2 Oppaan tavoitteet, lähtökohdat ja laatiminen

Tuotekehitysprojektin lähtökohtana ja tavoitteena oli hyvän oppaan laatiminen OYS:n isotooppi-osastolle. Projektin konkreettisena tuotteena oli kirjallinen perehdytysmateriaali. Välittömien tavoitteiden saavuttamiseksi on hankkeessa aikaansaatava konkreettisia tuotoksia (Silfverberg 1999, 42). Välittömänä tavoitteena oli saada informatiivinen perehdytysmateriaali isotooppi-osaston hoitajien ja mahdollisesti röntgenhoitajaopiskelijoiden käyttöön. Tällaista radiofarmasiatyön perusteita läpikäyvää opasta ei henkilökunnalla ollut aikaisemmin käytössä. Tavoitteena oli helpottaa radiofarmasiaan perehdytystä ja parantaa opetuksen jatkuvuutta ja taata, että kaikilla koulutettavilla on sama aineisto käytettävissä. Tämä uusi opas tukee hoitajien oppimista. Opas toimii myös tietopakettina radiofarmasiatyöstä sairaalan muulle henkilökunnalle, mikäli se julkaistaan sairaalan intranetissä. Pitkän aikavälin tavoitteena oli selkiyttää oppaalla perehdytystä ja rohkaista ei perehtyneitä hoitajia opiskelemaan radiofarmasian perusteita.

Oppimistavoitteina oppaan tekemisessä oli tiedonhaun kehittyminen, haetun tiedon lähdekriittinen tarkastelu sekä laadukkaan ja asiakkaan tarpeita vastaavan kirjallisen oppaan tekeminen. Kirjallisuuden valinnassa tarvitaan harkintaa, lähdekritiikkiä (Hirsjärvi ym. 1997, 113). Lähteiden valinnassa pyrittiin käyttämään mahdollisimman uusia ja alkuperäisiä lähteitä sekä tunnettuja julkaisuja. Koska projektilla ei ollut rahoitusta, maksulliset artikkelit rajattiin valittujen lähteiden ulkopuolelle.

Oppaan sisällön suunnitteleminen aloitettiin tietoperustan tekemisen yhteydessä keväällä 2017. Sisällöksi suunniteltiin radiofarmasian työtehtäviä ja toimintatapoja. Projektin eri vaiheissa on usein

tarpeellista käyttää erilaisia osittelutapoja (Ruuska 2012, 190). Radiofarmasian työtehtävät pilkottiin pienempiin osatehtäviin tiedonhakuja varten. Tietoa etsittiin sekä kotimaisesta että ulkomaisesta kirjallisuudesta ja tieteellisten julkaisujen artikkeleista. Osatehtäviin jakaminen helpotti hakusanojen määrittämistä ja erilaisia hakuja pystyttiin tekemään eri avainsanakokonaisuuksilla. Projektin artikkelihakua tehtiin OAMKn kirjaston kautta saatavilla olevista tietokannoista PubMed ja CINAHL (Ebsco). Alustavasta tietoperustasta tuli melko laaja. Ensivaikutelmalta oppaan sisällöstä oli muotoutumassa liian laaja kokonaisuus opinnäytetyöhön käytettävään työmäärään nähden. Projektisuunnitelmassa oppaan sisältö saatiin kuitenkin rajattua yhden opiskelijan opinnäytetyöprosessin laajuiseksi.

Oppaan laatimiselle saatiin lupa syyskuussa 2017, kun Oulun yliopistollinen sairaala hyväksyi tutkimuslupahakemuksen. Tutkimuslupahakemukseen liitettiin projektisuunnitelma, joka korvasi toiminnallisessa opinnäytetyössä tutkimussuunnitelman. Suunnitelman orjallinen noudattaminen ei ole hyvää projektitoimintaa; suunnitelmia on muutettava, jos toteutuksen aikana opitaan, että alun perin suunnitellut toiminnot eivät johdakaan projektin tavoitteiden kestävään toteutumiseen (Silfverberg 1999, 12). Alkuperäinen suunnitelma oli toteuttaa opas pienemmissä osatehtävissä, joita kaikkia arvioitettaisiin erikseen niiden valmistuttua. Kuitenkin oppaan sisältö muokkaantui ja muotoutui lopulta niin, että kaikkia osatehtäviä työstiin rinnakkain, jotta oppaan sisältö olisi yhtenäinen ja sujuva. Oppaan sisällön aiheisiin tukea saatiin ohjaavalta opettajalta Anja Henneriltä. Opasta työstettiin syksyn 2017 työharjoitteluiden ohessa vapaa-ajalla sekä ohjaavan opettajan pitämässä opinnäytetyöpajoissa, joissa saatiin ohjausta oppaan toteuttamiseen.

Oppaan sisältö pilkottiin pienempiin osa-alueisiin, joita olivat: radiofarmasian puhdistilatyöskentely, henkilökunnan säteilysuojelu, radiolääkkeiden valmistaminen, isotooppilääketieteen käsitteet, viranomaisten asettamat säädökset radiolääkkeiden valmistamiselle ja työskentelytavat radiofarmasiassa. Aikatauluksi materiaalin toteuttamiselle varattiin kahdeksan kuukautta. Siinä ajassa opas olisi saatava tuotettua, testattua, korjattua ja luovutettua tilaajalle (katso taulukko 2).

TAULUKKO 2. Tuotekehitysprojektin aikataulu

Tehtävät	Toteutusaikataulu	Vastuu
Opinnäytetyön aiheenvalinta	Tammikuu 2017	opiskelija
Projektin aloittaminen	Huhtikuu 2017	opiskelija
Aiesuunnitelman hyväksyntä	Toukokuu 2017	opiskelija & tilaaja
Teoriaan perehtyminen	Huhti-Lokakuu 2017	opiskelija
Projektisuunnitelman toteutus	Huhti-Lokakuu 2017	opiskelija
Tutkimusluvan hankkiminen	Syyskuu 2017	opiskelija & tilaaja
Lähdemateriaalin kerääminen	Maalis-Lokakuu 2017	opiskelija
Tuotteen tekeminen	Syyskuu 2017-Huhtikuu 2018	opiskelija & ohjaajat
Tuotteen testaaminen ja arviointi	Maaliskuu 2018	opiskelija & tilaaja
Tuotteen luovuttaminen	Huhtikuu 2018	opiskelija

Osa-alueiden pohjalta tehtiin runko oppaan sisällysluettelolle ja mietittiin kuvaavat pääotsikot. Oppaan luonnosteluvaiheessa etsittiin vielä lisää tietoa aiheesta sekä analysoitiin löydettyä tietoa ja oppaaseen valittavia aihealueita.

4.3 Oppaan toteutus ja ulkoasu

Oulun yliopistollisen sairaalan isotooppiosastolta tuli toive radiofarmasian perehdytysmateriaaliin, mutta sen muotoa tai ulkoasua ei määritelty tarkemmin. Oppaan toteutustavaksi oli aluksi kaksi vaihtoehtoa, joko video- tai kirjallinen opas. Audiovisuaalinen tiedon välittäminen on entistä enemmän sosiaali- ja terveysalalla käytettävä keino esimerkiksi henkilökunnan perehdyttämisessä. Tällaisen tarinallisen ja juonellisen videon suotava pituus on 8-12 minuuttia. (Jämsä & Manninen 2000, 59.) Tässä työssä oppaan aihe oli melko laaja, joten videosta olisi tullut suhteettoman pitkä tai videoita olisi pitänyt olla useita lyhyitä. Opinnäytetyön laajuusvaatimukset asettivat rajoitteet tuotekehitysprojektiin käytettävälle työmäärälle. Mikäli opas olisi toteutettu videopedagogisesti, eivät resurssit olisi riittäneet tekemään kattavaa opaskokonaisuutta, koska tämä oli yhden opiskelijan opinnäytetyö. Oppaassa oli myös sellaista sisältöä, mistä olisi ollut hankala tehdä opasvideota ilman

laajaa videolla näkyvän asian sannallista tai kirjallista selostamista, jolloin videosta olisi tullut raskas katsoa, kuunnella ja seurata.

Oppaan muodoksi valikoitui lopulta kirjallinen opas. Radiofarmasiaoppaan tarkoituksena oli olla informatiivinen ja opastava, joten tekstityyliksi valittiin asiatyyli. Tuotteen tulee vastata käyttäjän tarpeisiin ja tuotteen tuoma vaikutus tyydyttää asiakkaan odotukset mahdollisimman hyvin (Jämsä & Manninen 2000, 127). Teksti kohdennettiin isotooppihoitajille, joka määritteli tekstin tyyliä. Tavoitteena oli, että tyylistä oli tunnistettavissa isotooppihoitajien ammattikunnan arvoihin ja kulttuuriin liittyviä näkökohtia. Tekstin tulee aueta lukijalle ensilukemalla (Jämsä & Manninen 2000, 57). Tätä tavoiteltiin hyvällä jäsentelyllä ja otsikoinnilla.

Opas toteutettiin tekstinkäsittelyohjelmalla, jotta se olisi helposti päivitettävissä ja kehitettävissä tulevaisuudessa. Opas on luettavissa sähköisenä tai sen voi tulostaa. Opas päätettiin tehdä Oulun yliopistollisen sairaalan useissa dokumenteissaan käyttämään Word-pohjaan, jossa on Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopirin (PPSHP) logo valmiina. Pohjaa käyttämällä haluttiin tehdä perehdytysmateriaalin ulkoasusta tilaajan muiden materiaalien kanssa ulkoasultaan yhteneväinen. Painoasu on osa painotuotteen oheisviestintää ja ulkoasun tyyli on osa organisaation imagoa (Jämsä & Manninen 2000, 57). PPSHP:n pohjassa oli valmiiksi hyvä selkeä fontti, jota ei tarvinnut muuttaa. Fontti oli sopivan kokoinen ja väriltään perinteinen musta. Pieniä muutoksia tehtiin kuitenkin ulkoasuun ja luettavuuteen kasvattamalla riviväliä yhdestä puoleentoista sekä leventämällä marginaaleja 2,5 senttimetriin. Tärkeiden asioiden korostuskeinona aluksi käytettiin punaista fonttia. Punainen väri teki kuitenkin tekstistä vaikeaa seurata, eikä sillä saatu haluttua vaikutusta. Punaisen korostusvärin sijasta tekstin tärkeitä kohtia päädyttiin korostamaan tekstin lihavoinnilla.

Kirjoitetun tekstin tueksi liitettiin Oulun yliopistollisen sairaalan isotooppiosastolla Sanna Martikaisen ottamia valokuvia. Kuvat olivat isotooppihoitajien todellisista työtilanteista, työtiloista sekä heidän käyttämistään työvälineistä. Kuvien oli tarkoitus keventää oppaan ulkoasua ja tukea kirjoitettua tekstiä. Sanna Martikainen otti oppaassa käytetyt kuvat, jotta käytettävien kuvien tekijänoikeuksia ei tarvinnut selvittää tai hankkia. Oppimisen tehostekeinoina käytettiin keltaisella pohjaväriä korostettuja tiivistelmälaatikoita, joihin oppaan kappaleiden pääkohdat kerättiin. Värejä voidaan käyttää tekstin tehostekeinona (Jämsä & Manninen 2000, 57). Oppaan lopussa on lähdeluettelo, jonka avulla oppaan käsittelemistä aiheista lukija voi etsiä syvempää tietoa ja katsoa, minkä tyyppistä lähteistöä tekijä on käyttänyt. (ks. Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 1997, 367).

4.4 Oppaan laatukriteerit

Oppaan laatukriteerit määriteltiin terveysaineiston suunnittelun ja arvioinnin oppaan laatukriteereitä mukaillen. Laatukriteerit jaettiin neljään luokkaan: sisältöön liittyvät laatukriteerit, kieliasuun liittyvät laatukriteerit, ulkoasuun liittyvät laatukriteerit ja kokonaisuuteen liittyvät laatukriteerit (Parkkunen, Vertio & Koskinen-Ollonqvist 2001, 11-21). Laatukriteerit on esitelty taulukossa kolme. Laadukkaan tuotteen luomiseksi pitää toteutettavan projektin olla laadukas. Projektin laadukasta etene- mistä seurattiin väliarvioilla ja tuotteen välivaiheiden arvioittamisella asiantuntijoilla. Laatukriteerei- den pohjalta tehtiin oppaan arviointilomake (Liite 1).

TAULUKKO 3. Oppaan laatukriteerit

Sisällön laatukriteerit	Määritelmä
Oikeaa tietoa sisältävä	Tiedon tulee olla virheetöntä, objektiivista ja ajan tasalla olevaa.
Asiasisältö	Oppaassa esitetään tarvittavat ja tarkoituksen mukaisesti rajatut asiat.
Kieliasun laatukriteerit	Määritelmä
Helppolukuinen	Oppaan teksti on ymmärrettävää.
Havainnollinen	Aikamuotona aktiivi helpottaa tekstiin samaistu- mista.
Ulkoasun laatukriteerit	Määritelmä
Selkeä	Oppaan teksti on jäsenneiltyä ja sujuvaa.
Kirjaisinkoko ja -tyyppi	Oppaan kirjaisintyyppi on selkeä.
Helposti hahmoteltava	Oppaan tekstin tehostaminen on harkittua.
Kuvitus	Kuvat liittyvät tekstiin ja tukevat kirjoitettua sano- maa.
Kohderyhmään kohdistuvat laatukriteerit	Määritelmä
Kohderyhmä on tiedostettu	Aineiston sisältö on kohdennettu valitulle kohde- ryhmälle.
Käyttötarkoitukseen sopiva	Opas käytettävissä perehdytyksessä.

Laadukkaan tuotteen tulee vastata käyttäjän tarpeisiin ja tyydyttää asiakkaan odotukset mahdollisimman hyvin. Tekijän näkökulmasta laadukas tuote on kilpailukykyinen eikä aiheuta korjaustarvetta tai kielteistä palautetta. (Jämsä & Manninen 2000, 127.) Tavoite oli tehdä tilaajan tarpeet tyydyttävä laadukas kirjallinen opas. Lukijoita arvostava kirjoitustyyli pyrkii tekstin luettavuuteen ja helppolukuisuuteen. Hyvä teksti on myös yhtenäinen asiasisällöltään, rakenteeltaan ja kieliasultaan. (Hirsjärvi ym. 1997, 292-293.) Laadun arvioimiseksi asetettiin laatukriteerit ja niiden toteutumiselle määriteltiin laatuvaatimukset. Laatukriteerit mietittiin sen pohjalta, mitä hyvältä oppaalta vaaditaan, jotta se täyttäisi odotukset. (ks. Hirsjärvi ym. 1997, 290.)

5 TUOTEKEHITYSPROJEKTIN JA OPPAAN ARVIOINTI

5.1 Tuotekehitysprojeffin eteneminen

Ensimmäinen asia opinnäytetyötä aloittaessa on miettiä opinnäytetyölle kiinnostava aihe. Aiheen tulisi olla opiskelijaa motivoiva, lisätä hänen tietoutta aiheesta sekä kehittää urasuunnitelmaa tukevia taitoja (Vilkkä & Airaksinen 2004, 24). Mielenkiinto isotooppihoitajan työtehtäviä kohtaan heräsi röntgenhoitajaopintojen isotooppiutkimukset ja -hoidot opintojaksolla. Opintojaksoon kuuluvalla harjoittelujaksolla Oulun yliopistollisen sairaalan isotooppiosastolla esitettiin toive tehdä opinnäytetyö heille heidän tarpeitaan palvelevasta aiheesta.

Projekti käynnistyi isotooppiosaston osastonhoitajan Marita Torvisen tekemästä ehdotuksesta tehdä opinnäytetyönä radiofarmasiaopas heidän käyttöön. Aihetta pohdittiin pari päivää, jonka lopputuloksena päätettiin toteuttaa opinnäytetyö tarjotusta aiheesta. Projektin alkuvaiheessa on erittäin tärkeää, että projektiryhmä, tilaaja ja käyttäjät pääsevät yhteisymmärrykseen projektin lopputuotteen sisällöstä ja ominaisuuksista (Ruuska 2012, 277). Projektilla on oltava selkeä ja realistinen tavoite ja kuvattava hyödynsaajien tilan tai toiminnan muutosta, johon hankkeella pyritään (Silfverberg 1999, 7). Projektille asetettiin selkeä ja realistinen tavoite toteuttaa hyvä suomenkielinen perehdytysmateriaali radiofarmasiatyöskentelystä isotooppiosaston henkilökunnan käyttöön. Sisällöstä sovittiin pääpiirteet, joiden ympärille opasta lähdettiin rakentamaan. Oppaan toteuttamisen tyylille annettiin vapaat kädet.

Opas tehtiin osastonhoitajan kanssa sovittujen aiheiden perusteella. Lyhyessä palaverissa kirjattiin ruutupaperille oppaaseen haluttuja aiheita. Tarkoituksena oli pitää myös aloituspalaveri isotooppiosaston yhteyshenkilöiden kanssa. Palaverissa olisi sovittu tarkemmin oppaan sisällöstä. Tätä palaveria ei kuitenkaan pidetty. Tämä yhteinen ideointivaihe olisi ollut hyödyllinen määriteltäessä organisaatiokohtaisia tarpeita ja kehityskohteita, joihin ratkaisua uudella oppaalla haettiin. Suunnittelu alkaa perustietojen keruulla ja analysoinnilla, hankkeen alustavalla rajauksella sekä selvittämällä tärkeimmät sidosryhmät ja heidän suhteensa hankkeeseen (Silfverberg 1999, 15). Yhteistyöpalaverissa olisi voitu sopia myös tarkemmin projektiorganisaation jäsenten tehtävistä ja vastuista, sekä määritellä heidän panokset projektille. Ohjaava opettaja Anja Henner teki yhteistyötä isotooppiosaston kanssa ja sai sitä kautta sovittua projektille asiantuntijaksi sairaalafyysikko Anna-Leena

Mannisen, mikä auttoi oppaan viimeistelyssä. Alun perin isotooppiosastola ohjaajaksi sovittu Aira Karjalainen oli myös apuna oppaan väliarvioinnissa ja loppuarvioinnissa. Molemmista asiantuntijoista oli erittäin suuri apu opiskelijalle ja projekti eteni heidän ansiostaan hyvin. Yhteistyö sujui siis hyvin tilaajan kanssa, sekä opettajan välityksellä, että sähköpostiviestinnällä ilman palavereita.

Projektin alussa osapuolilla on suurimmat mahdollisuudet vaikuttaa lopputulokseen sekä rajata projektin tehtävät, resurssiarvot ja aikataulu (Ruuska 2012, 277). Nämä mietittiin ja suunniteltiin ohjaavan opettajan avustuksella ja kirjattiin projektisuunnitelmaan, joka toimitettiin isotooppiosastolle tiedoksi. Suunnitelman tekemiselle ei alun perin varattu riittävästi aikaa, joten suunnitelman tekeminen hieman venyi, mutta saatiin lopulta aikataulussa valmiiksi. Toiminnallisen opinnäytetyön suunnitelman on vastattava kysymyksiin mitä, miten ja miksi tehdään (Vilkka & Airaksinen 2004, 26). Suunnitelmasta löytyi vastaukset näihin kysymyksiin ja sen pohjalta projektin tuloksena syntynyt opas tehtiin. Hyvän suunnitelman tekemiseen kannatti panostaa, koska se helpotti tuotteen tekemistä. Suunnitteluprosessissa analysoidaan projektin tarpeita, ongelmia, vahvuuksia ja mahdollisuuksia sekä tarvittavia ja käytettävissä olevia resursseja (Silfverberg 1999, 23).

Projektisuunnitelmassa täytyy olla selkeästi asetettuja virstanpylväitä (milestones) ja välitavoitteita (deadlines) (Rajala 2012, 53). Välitavoitteet terävöittävät projektityötä ja niiden perusteella voidaan projektissa todeta, että on saatu jotain valmiiksi. Välitavoitteita voidaan arvioida ja niiden onnistumisesta voidaan kerätä palautetta. (Rajala 2012, 53.) Tämän projektin projektisuunnitelmassa aikataulutettiin muutamia selkeitä välitavoitteita. Niitä olivat aiesuunnitelman hyväksyminen, tietoperustan kerääminen, projektisuunnitelman tekeminen ja tutkimusluvan hankinta, oppaan tekeminen, oppaan testaaminen käyttäjillä, oppaan luovutus ja loppuraportin kirjoittaminen. Välitavoitteet olivat hyviä motivaattoreita tekemiselle, koska niiden saavuttamisella tuli tunne, että projekti etenee ja saadaan jotain konkreettista aikaiseksi. Välitavoitteita seuraamalla oli helpompi pysyä aikataulussa. Suunnitelmassa tehty aikataulu piti koko projektin ajan. Oppaan testaukselle ja loppuarvioinnille oli määritetty valmistumisajankohdaksi maaliskuu 2018, mutta opas oli luettavana isotooppiosaston hoitajilla tammikuussa 2018. Opas valmistui aikataulullisesti etuajassa.

5.2 Tuotekehitysprojektin riskien arviointi

Mahdolliseksi projektin riskiksi arvioitiin aikataulullinen riski, jolloin projekti ei pysy aikataulussa eikä tilattu työ valmistu suunnitellussa ajassa. Tässä projektissa työllä oli ainoastaan yksi tekijä, joten aikataulussa pysyminen oli ainoastaan hänen varassaan. Projektissa oli tarkoitus luovuttaa valmis opas tilaajalle huhtikuussa 2018. Syksyn 2017 oppaan tekemisen kanssa ajasta kilpaili työharjoittelut, jonka vuoksi aikataulusta suunniteltiin alun perinkin hieman löysempi, jotta se oli toteutettavissa. Aikataululuista lipsuminen johtuu tavallisesti siitä, ettei projektille ole alun perinkään osoitettu riittävästi voimavaroja ja aikaa projektin tehtävien toteuttamiseen on annettu liian vähän. Projektisuunnitelmassa olevan aikataulun mukaan projektin etenemistä voidaan ennakoida ja seurata. (Rajala, 50-51.) Projektisuunnitelman tekemisen aikatauluksi oli suunniteltu huhti-lokakuu 2017. Projektisuunnitelman valmiiksi saamisessa aikataulun puitteissa tuli hieman kiire, koska projektia ei viety eteen päin tietoperustan keräämisen jälkeen kesällä 2017. Elokuussa 2017 projekti aktivoitui uudelleen muutaman kuukauden tauon jälkeen.

Projektin toiseksi riskiksi määritettiin projektin resurssit, koska ne olivat yhden tekijän opinnäytetyöprojektissa rajalliset. Resurssien pitää olla selkeästi määritelty ja riittävät suhteessa tavoitteisiin (Silfverberg 1999, 8). Projektin edetessä tuli hetkittäin tunne, että opinnäytetyö olisi kannattanut tehdä useamman hengen projektina. Pari- tai ryhmätyöskentely olisi tuonut projektiin uuvaa ongelmanratkaisukykyä ja useamman näkökulman projektin ongelmiin sekä lisätyövoimaa opinnäytetyön tekemiseen. Projektiryhmässä oli kuitenkin hyvin asiantuntija- ja ohjausapua tarjolla, joten projekti eteni hyvin. Isotooppiosaston henkilökunta antoi hyvin käyttöön heillä käytössä olevia työohjeita ja materiaaleja, jotka auttoivat oppaan sisällön tuottamisessa ja suunnittelussa.

5.3 Oppaan arviointi palautekyselyn ja laatukriteerien avulla

Opasta arvioitiin laatukriteerien avulla, joiden pohjalta tehtiin palautekyselylomake oppaan arvioimista ja kehittämistä varten (Liite 1). "Tilaajan velvollisuutena on yhteistyössä projektin ja käyttäjäyksiköiden kanssa tarkistaa, että toimitus vastaa tilausta" (Ruuska 2007, 266). Palautekyselyn täyttivät osa isotooppiosaston hoitajista sekä kaksi isotooppitutkimuksen syventävän opintojakson valinnutta röntgenhoitajaopiskelijaa. Laatukriteereiden avulla arvioitiin oppaan sisältöä, kieliasua, ulkoasua sekä kokonaisuutta. Laatukriteereille asetettiin laatuvaatimuksia, jotka ovat laatukriteerille

asetettuja ehtoja. Sisällön laatukriteereissä painotettiin oppaan sisällön rajausta ja virheettömyyttä. Opas tuli uuden asian perehdytyksen tueksi, joten siinä ei sallittu asiavirheitä. Tavoitteeseen päästiin hakemalla tietoa ajan tasalla olevista lähteistä sekä käyttämällä asiantuntija-apua sisällön tarkistamisessa.

”Olen ollut niin vähän aikaa isotoopeilla töissä, etten osaa arvioida oppaan virheettömyyttä. Näin hoitajana, joka ei ole vielä ollut radiofarmasiassa, voin sanoa, että asiasisältö oli todella mielenkiintoinen ja mielestäni siinä ole kattavasti tietoa eri asioista.”

”Tietopohja on avattu siten, että se on helppo ymmärtää eikä asiasisällössä ole puutteita (ei siis jää epäselvyyttä mistä puhutaan).”

”En löytänyt virheitä, mutta en ole radiofarmasiassa vielä työskennellyt, niin en voi tietää oliko virheitä.”

Kieliasultaan tekstin tuli olla helppolukuista, havainnollista sekä hyvin jäsenneltyä ja sujuvaa. Tekstiä hiottiin useampaan otteeseen, jotta tavoitteeseen päästiin. Oppaan ydinajatuksen haluttiin tulla helposti esiin lukijalle ensilukemalla.

”Lukemista vaikeutti ehkä se, että tiedän loppujen lopuksi niin vähän näistä asioista... Oli paljon uutta ja vierasta asiaa. Mutta varmasti sellaiselle joka tietää jo paljon asioista opas on hyvää kertausta. Ja minullekin opas on todella hyvä tietopaketti, siitä on hyvä opiskella uutta.”

”Jotain pieniä kirjoitusvirheitä, joku vähän epäselvä lause, mutta muutoin selkeä, ymmärrettävä ja helppolukuinen.”

Ulkoasulla haettiin helppolukuisuutta ja selkeyttä. Selkeyttä oppaaseen saatiin siihen lisätyillä kuvilla. Kuvat tukivat kirjoitettua tekstiä ja elävöitti oppaan ulkoasua.

”Hyvät, havainnollistavat kuvat teksteineen.”

”Oikein hyvät kuvat! Tukevat tekstiä hienosti.”

Kokonaisuutena oppaan haluttiin olevan käyttötarkoitusta palveleva ja osastolla käyttöönotettavissa. Isotooppiosasto aikoi ottaa oppaan käyttöön ja lisätä sen myös Oulun yliopistollisen sairaalan intranettiin osaston perehdytysmateriaaleihin.

"Kokonaisuudessaan selkeä, hyvä opas."

"Osioiden lopussa olevat tiivistelmät keltaisella pohjalla ovat hyvät, niistä tulee hyvin ilmi tärkeimmät asiat. Opiskelijoille opas on varsin hyvä, sillä siinä on esitelty kattavasti ja selkeästi (mm. kuvat ja kuvatestit) radiofarmasiassa työskentely."

"Hieno ja hyvä työ!"

Hoitajien antama palaute oppaasta oli erittäin positiivista. Lukijat olivat kokeneet oppaan hyödylliseksi ja hyvin tehdyksi ja käyttötarkoitustaan palvelevaksi. Sisällöllisesti oppaaseen ei haluttu mitään muutoksia tai lisäyksiä. Sisällön oikeellisuus varmistettiin jo ennen palautekyselyn tekemistä. Isotooppiosaston yhteistyöasiantuntijat Aira Karjalainen ja Anna-Leena Manninen tarkistivat sisällön ja tekivät siihen korjausehdotuksia oppaan tekovaiheessa. Näin ollen sisältö oli palautekyselyä tehdessä jo hiottu kuntoon. Muutamia kirjoitusvirheitä oppaasta oli löytynyt, jotka korjattiin viimeiseen versioon. Oppaaseen haluttiin tehdä yksi lähdelisäys ja siihen viittaus, jotka lisättiin oppaan viimeiseen versioon.

Omasta mielestä opas on onnistunut ja tavoitteisiin päästiin hyvin. Opas on selkeä ja tiivis tietopaketti, joka on otettavissa käyttöön Oulun yliopistollisen sairaalan isotooppiosastolla perehdytyksessä. Opasta voi hyödyntää mahdollisesti myös röntgenhoitajien ja bioanalyttikkojen opetuksessa syventävänä tietona radiofarmasiasta. Opasta voisi hyödyntää myös muiden sairaaloiden isotooppiosastoilla sen yleispätevän sisällön vuoksi.

6 POHDINTA

Opinnäytetyöprojektilla oli tarkoitus tuottaa tarkoitustaan palveleva ja käyttöön otettavissa oleva opas isotooppiosaston radiofarmasiatyöhön Oulun yliopistolliselle sairaalalle. Tehdylle oppaalle oli tilaus ja tarve, joka oli yksi opinnäytetyön aiheen valinnan kriteereistä. Halusin tehdä sellaisen opinnäytetyön, josta on hyötyä tilaajalle. Ehdotetun aiheen hyväksyminen oli helppoa, koska halusin myös tehdä opinnäytetyön Oulun yliopistollisen sairaalan isotooppiosastolle. Sairaalan isotooppiosastolla oli tarve radiofarmasiaoppaalle, jonka toteuttaminen opinnäytetyönä oli heidän toiveensa. Työelämästä saatava opinnäytetyön aihe tukee ammatillista kasvua ja lisää vastuuntuntoa opinnäytetyöstä ja opettaa projektinhallintaa (Vilkkä & Airaksinen 2003, 17). Huomaan kehittyneeni prosessin aikana ammatillisesti röntgenhoitajana, koska olen perehtynyt hakemani tiedon kautta syvemmin radiofarmasiaan ja siihen erittäin suurena osana kuuluvaan säteilysuojeluun. Prosessin aikana kiinnostukseni isotooppitutkimuksia kohtaan vain kasvoi ja syveni entisestään.

Tärkeä osa henkilöstön kehittämistä on perehdyttäminen. Perehdyttämistä tarvitsevat sekä uudet, että vanhan työntekijät. Perehdytys on jatkuva prosessi, jota kehitetään työpaikan ja henkilöstön mukaan. (Ahokas & Mäkeläinen 2013, viitattu 12.3.2018.) Projektin välittömänä tavoitteena oli tehdä laadukas opas radiofarmasiatyöskentelystä Oulun yliopistollisen sairaalan isotooppiosaston käyttöön. Radiofarmasiatyöskentelyyn perehdyttäminen ja perehtyminen on pitkä prosessi. Uudet perehdytettävät hoitajat voivat aloittaa itseopiskelun tutustumalla projektissa valmistuneeseen oppaaseen. Oppaasta he voivat opiskella radiofarmasiatyöskentelyn perusteita. Opasta voidaan käyttää myös röntgenhoitaja- ja bioanalytikko-opiskelijoille syventävänä opetusmateriaalina. Pidemmän ajan kehitystavoitteita projektilla on vahvistaa isotooppiosastolla työskentelevien isotooppihoitajien tietotaitoa ja kehittää radiofarmasian työturvallisuutta hyvien työtapojen perehdytyksellä. Hyvin perehdytetyt isotooppihoitajat valmistavat potilaille turvallisia radiolääkkeitä. Lääkehoidon turvallisuus on oleellinen osa potilasturvallisuutta. Potilaan kannalta turvallinen lääkehoito tarkoittaa sitä, että hän saa oikeaa lääkettä oikealla annoksella, ja että hän saa lääkkeensä oikeaan aikaan ja oikealla tavalla annosteltuna. (Suomen Potilasturvallisuusyhdistys ry 2018, viitattu 25.3.2018.) Oppaasta tuli määriteltyjen laatukriteerien mukainen ja käyttötarkoitustaan palveleva. Tilaaja oli palautekyselyn vastausten perusteella erittäin tyytyväinen saamaansa oppaaseen.

Omana tavoitteena oli toteuttaa toiminnallinen opinnäytetyö Oulun ammattikorkeakoulun vaatimusten mukaisesti. Toiminnallinen opinnäytetyö tehdään projektityöskentelyn periaatteilla. Prosessissa

opin projektin toteutuksen eri vaiheet suunnitelmasta loppuraporttiin. Opin suunnittelemaan projektille aikataulun, budjetin, organisaation sekä miettimään tarvittavat resurssit. Hyvän suunnitelman tekeminen alussa auttoi hallitsemaan projektin eri vaiheet ja viemään projektin sujuvasti läpi alusta loppuun. Projektin tavoitteiseen päästiin ja lopputuote oli onnistunut ja vaatimusten mukainen. Omana oppimistavoitteena ammatillisen kehityksen näkökulmasta oli saada tietoa isotooppiosaston radiofarmasiatiloista, säteilysuojelusta, radiolääkkeiden valmistamisesta, isotooppihoitajan työskentelymenetelmistä avolähteiden kanssa sekä säännöksistä jotka ohjaavat isotooppitoimintaa. Saavutin nämä oppimistavoitteet hyvin ja sain toteutettua toimivan ja hyvän tuotteen.

Oppaan toteutus kirjallisena oppaana oli hyvä valinta, koska opas on tulevaisuudessa päivitettävissä. Powerpoint julkaisumuotona olisi ollut mielestäni liian suppea ja rajoittava, joten valitsin Word julkaisun. Word tiedostomuotoinen julkaisu on myös helppo tallentaa tarvittaessa PDF (Portable Document Format) tiedostomuotoon, joka on luotettava dokumenttien tiedostomuoto, jota voidaan tarkastella maksuttomalla Acrobat Reader DC -ohjelmistolla. (Adobe 2018, viitattu 15.3.2018.) Halusin myös toteuttaa oppaan niin, että en tarvitse sen julkaisuasun toteutuksessa ulkopuolista ammattiapua. Videoita en olisi itse osannut tehdä eivätkä taitoni riittä grafiikan tuottamiseen. Alusta asti oli selvää, että halusin oppaaseen havainnollistavia kuvia, jotka helpottavat asian ymmärtämistä ja tukevat kirjoitettua tekstiä. Tein Oulun yliopistollisen sairaalan isotooppiosastolla syventävän harjoittelun, jonka aikana sain otettua paljon hyviä kuvia oppaaseen. Kuvat editoin itse ja muokkasin oppaaseen sopiviksi. Pohjois-Pohjanmaan sairaanhoitopiirin valmiin Word-pohjan käyttäminen ja siitä oppaan ulkoasun kehittäminen oli hyvä valinta. Opas sai virallisen ja muiden sairaalan dokumenttien kanssa yhteneväisen ulkoasun.

Oppaan sisältö rajattiin käsittelemään radiofarmasian työtehtäviä, tiloja, säteilysuojelua ja käsitteitä yleisellä tasolla, mutta sitä on helppo päivittää ja kehittää tulevaisuudessa, jos uutta ajankohtaista tietoa siihen halutaan lisätä. Opas on myös käyttöönotettavissa muissa sairaaloissa, koska siinä oleva tieto on yleispätevää tietoa radiofarmasiasta.

Projektin onnistumista voidaan arvioida sillä, onko lopputuotteelle asetettuihin tavoitteisiin päästy suunnitellun aikataulun mukaisesti ja sovitulla kustannuksilla (Ruuska 2007, 275). Tässä projektissa tulostavoitteeseen päästiin siihen suunnitellussa aikataulussa. Aikataulu ei ollut tiukka, mutta yksin tehdessä aikataulu oli suunniteltava hyvinkin realistisesti heti alusta alkaen. Aikataulua ei voinut määrittää liian tiukaksi. Projektia toteuttaessa, työstin opinnäytetyötä ihan omaan tahtiini. Olin vapaa tekemään opinnäytetyötä itsenäisesti silloin, kun minulla oli aikaa. Yksin tehdessä ei

ole tarvetta sovittaa aikatauluja toisten kanssa. Toisinaan olisi ollut kuitenkin helpotus, jos työkuor-
maa olisi voinut jonkun kanssa jakaa. Opinnäytetyöprosessi kaikkine vaiheineen oli työläämpi kuin
osasin ennakkoon kuvitella. Isoja tavoitteita toiminnallisessa opinnäytetyössä on kolme: suunnit-
telma, toteutus ja raportti. Oppaan toteutus sujui kaikkein kivuttomimmin. Suunnitelma ja raportti
olivat itselle työläimpiä vaiheita.

Hyväksytyn koekäyttöjakson jälkeen vastuu lopputuotteesta ja sen ylläpidosta siirtyy kokonaan ti-
laajalle (Ruuska 2007, 267). Jatkokehitysideoita luovutettuun oppaaseen on kaksi. Oppaaseen
olisi hyvä lisätä linkkejä jo olemassa oleviin Oulun yliopistollisen sairaalan isotooppiosaston säh-
köisiin työohjeisiin. Näin työohjeet tukisivat oppaan sisältöä ja päinvastoin. Tällöin opas tulisi olla
sähköisessä muodossa sairaalan tietoverkossa, jotta linkit toimivat. Linkkejä voi kuitenkin joutua
päivittämään aika ajoin, joten niitä ei ole hyvä olla liikaa. Toinen ajatus olisi lyhyiden videoiden
tekeminen tärkeimmistä asioista. Oulun yliopistollisessa sairaalassa on käytössä ammattikuvaaja,
joka voisi kuvata videon esimerkiksi erilaisten säteilysuojien oikeanlaisesta käytöstä tai ^{99m}Tc :n
eluaatin keräämisestä.

Lopuksi haluaisin kiittää OYS:n isotooppiosaston henkilökuntaa yhteistyöstä tässä projektissa. Eri-
tyisesti haluan kiittää laboratoriohoitajaa Aira Karjalaista ja sairaalafyysikkoa Anna-Leena Mannista
heidän panoksestaan oppaan viimeistelyssä. Suuri kiitos myös opinnäytetyön kaikissa vaiheissa
tukeneelle ja ohjanneelle yliopettaja Anja Hennerille.

LÄHTEET

Adobe. 2018. PDF. Kolme kirjainta, jotka muuttivat maailman. Viitattu 15.3.2018, <https://acrobat.adobe.com/fi/fi/acrobat/about-adobe-pdf.html>.

Ahokas, L. & Mäkeläinen, J. 2013. Perehdyttäminen ja työnopastus – Ennakoivaa työsuojelua. TTK. Viitattu 12.3.2018, https://ttk.fi/koulutus_ja_kehittaminen/julkaisut/digijulkaisut/perehdyttaminen_ja_tyonopastus_-_ennakoivaa_tyosuojelua.

Ballinger, J., Decristoforo, C., Farstad, B., McCoubrey, B., O'Reilly, G., Ryder, H., Stopar, T. & van der Broek, W. 2008. The Radiopharmacy A Technologist's Guide. Wien: European Association of Nuclear Medicine. Viitattu 29.1.2018, http://www.eanm.org/content-eanm/uploads/2016/11/tech_radiopharmacy.pdf.

Cherry, S., Sorenson, A. & Phelps, M. 2012. Physics in Nuclear Medicine. 4. painos. Philadelphia: Elsevier Inc.

Dash, A., Knapp, F. & Pillai, M. 2013. $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$ separation: An assessment of technology options. Nuclear Medicine and Biology 40, 167-176.

EANM. 2007. Guidelines on current good radiopharmacy practice (cGRPP) in the preparation of radiopharmaceuticals. Versio 2. Viitattu 2.8.2017, http://eanm.org/publications/guidelines/gl_radioph_cgrpp.pdf.

Erol, A., Pöcan, I., Yanbay, E., Ersöz, O. & Lambrecht, F. 2016. Radiation shielding of polymer composite materials with wolfram carbide and boron carbide. Viitattu 23.2.2018, http://www.rpe.org.in/temp/RadiatProtEnviron3913-1233745_032537.pdf.

Fimea. 2006. Apteekkien lääkevalmistus. Määräys 4/2006. Helsinki: Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus. Viitattu 23.3.2018, https://www.fimea.fi/documents/160140/765540/17731_maaraykset_M4_2006_Apteekkien_laakevalmistus_FI.pdf.

Fimea. 2012. Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskuksen määräys. Sairaala-apteekin ja lääkekeskuksen toiminta. Määräys 6/2012. Helsinki: Lääkealan turvallisuus- ja kehittämiskeskus. Viitattu 1.2.2018, http://www.fimea.fi/valvonta/lait_ja_ohjeet/maaraykset.

Green, C. 2012. Technetium-99m production issues in the United Kingdom. *Journal of Medical Physics* 37(2), 66-71.

Griffiths, M., King, S., Stewart, R. & Dawson, G. 2009. Evaluating the fundamental qualities of a nuclear medicine radiographer for the provision of an optimal clinical service. *Radiography* (2010) 16, 238-243.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 1997. Tutki ja kirjoita. 15. uudistettu painos. Helsinki: Tammi.

International Atomic Energy Agency. 2016. Human Health Campus. Viitattu 1.2.2018, https://humanhealth.iaea.org/HHW/Radiopharmacy/VirRad/Eluting_the_Generator/Generator_Module/index.html.

International Atomic Energy Agency. 2017. Preventing unnecessary exposure in diagnostic nuclear medicine. Viitattu 1.2.2018, <https://www.iaea.org/resources/rpop/health-professionals/nuclear-medicine/diagnostic-nuclear-medicine/unnecessary-exposure>.

International Atomic Energy Agency. 2017. General issues in therapeutic nuclear medicine. Viitattu 1.2.2018, <https://www.iaea.org/resources/rpop/health-professionals/nuclear-medicine/therapeutic-nuclear-medicine/general-issues>.

Jämsä, K. & Manninen, E. 2000. Osaamisen tuotteistaminen sosiaali- ja terveysalalla. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Korpela H. 2004. Säteilyn käyttö. Isotooppiilääketiede. Helsinki: Säteilyturvakeskus. Viitattu 18.8.2017: http://www.stuk.fi/documents/12547/494524/kirja3_3.pdf/5a5eba88-7559-41a4-b0b8-ebef3cad5724

Kratz, J-V. & Heinrich, L. 2013. Nuclear and Radiochemistry. Fundamentals and Applications. 3. tarkastettu painos. Weinheim: Wiley-VCH.

Luotolinna-Lybech, H. 2011. Röntgenhoitajan tulevaisuuden osaaminen. Tulevaisuuden osaaminen Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirissä. Turun ammattikorkeakoulun raportteja 114. Viitattu 1.8.2017, <http://julkaisut.turkuamk.fi/isbn9789522162052.pdf>.

Manninen, A-L. 2017. Martikainen Sanna Opas isotooppiosaston radiofarmasiatyöhön versio3. Sairaalfyysikko, Oulun yliopistollinen sairaala. Sähköpostiviesti 22.12.2017.

Mustonen, R. & Salo, A. 2002. Säteilyn terveysvaikutukset. Helsinki: Säteilyturvakeskus. Viitattu 26.1.2018, http://www.stuk.fi/documents/12547/494524/kirja4_luku2.pdf/1946f746-2f35-42bd-8d04-90e5853850da.

Mäntyneva, M. 2016. Hallittu projekti – järkevästä suunnittelusta menestykselliseen toteutukseen. Helsinki: Helsingin seudun kuppakamari ja Helsingin Kamari Oy.

Suomen Potilasturvallisuusyhdistys ry. 2018. Lääkehoidon turvallisuus. Viitattu 25.3.2018, <http://spty.fi/laakehoidon-turvallisuus/>.

Rajala, K. 2007. Puhdastilatyöskentely. Analyysi (2007) 3, 9-11. Turku: Suomen Laboratorioalan Liitto ry.

Ruuska, K. 2012. Pidä projekti hallinnassa. 7. painos. Helsinki: Talentum Media Oy.

Rydberg, J., Ekberg, C., Liljenzin, J-O. & Choppin, G. 2013. Radiochemistry and Nuclear Chemistry. 4. painos, Oxford: Elsevier Inc.

Silfverberg, P. 1999. Projektivetäjän opas. Konsulttitoimisto Planpoint Oy. Helsinki: Työministeriö.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus laadunhallinnasta ja potilasturvallisuuden täytäntöönpanosta laadittavasta suunnitelmasta 6.4.2011/341.

Sovijärvi, A., Ahonen, A., Hartiala, J., Länsimies, E., Savolainen, S., Turjanmaa, V. & Vanninen, E. 2003. Kliininen fysiologia ja isotooppilääketiede. 1. painos. Hämeenlinna: Karisto Oy.

Sovijärvi, A., Ahonen, A., Hartiala, J., Länsimies, E., Savolainen, S., Turjanmaa, V. & Vanninen, E. 2012. Kliinisen fysiologian perusteet. 1. painos. Helsinki: Otavan Kirjapaino Oy.

STUK. 2015. Mitä säteily on? Ionisoiva säteily. Viitattu 1.2.2018, <http://www.stuk.fi/aiheet/mita-sateily-on/ionisoiva-sateily>.

Terveyskirjasto. 2017. Lääketieteen sanasto. Kustannus Oy Duodecim. Viitattu 29.1.2018, http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=ltt00821.

Villka, H. & Airaksinen, T. 2004. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

”Opas isotooppiosaston radiofarmasiatyöhön” -oppaan palautelomake materiaalin arviointia ja kehittämistä varten.

Alla on väittämiä radiofarmasiatyön oppaasta. Vastaa väittämiin ympyröimällä mielestäsi kuvaavin vaihtoehto. Lisäksi voit antaa vapaata palautetta osioiden tekstikenttiin. Mikä oli hyvää, mikä oli huonoa ja missä olisi kehitettävää?

1 – Täysin eri mieltä, 2 – Jokseenkin eri mieltä, 3 – En osaa sanoa, 4 – Jokseenkin samaa mieltä, 5 – Täysin samaa mieltä.

Sisältö

Oppaan sisältö on virheetöntä.	1	2	3	4	5
--------------------------------	---	---	---	---	---

Oppaan asiasisältö on hyvin rajattu.	1	2	3	4	5
--------------------------------------	---	---	---	---	---

Kieliasu

Opas on helppolukuinen.	1	2	3	4	5
-------------------------	---	---	---	---	---

Oppaan teksti on havainnollista.	1	2	3	4	5
----------------------------------	---	---	---	---	---

Teksti on jäsenneltyä ja sujuvaa.	1	2	3	4	5
-----------------------------------	---	---	---	---	---

Ulkoasu

Opas on kirjoitettu selkeästi.	1	2	3	4	5
Kirjaisintyyppi on selkeä.	1	2	3	4	5
Kirjaisimen koko on sopiva.	1	2	3	4	5
Värien käyttö tekstissä on onnistunut.	1	2	3	4	5
Kuvitus on onnistunut.	1	2	3	4	5
Kuvat tukevat kirjoitettua tekstiä.	1	2	3	4	5

Kokonaisuus

Kohderyhmä on tiedostettu oppaassa.	1	2	3	4	5
Aineisto tavoittaa kohderyhmän.	1	2	3	4	5
Opas on käyttötarkoitukseen toimiva.	1	2	3	4	5
Opasta voidaan käyttää perehdytyksessä.	1	2	3	4	5

Muuta palautetta.

Yhteistyöstä kiittäen, röntgenhoitajaopiskelija Sanna Martikainen.